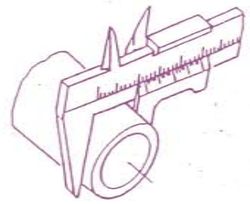
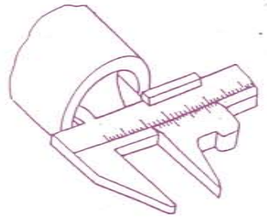
ข้อปฏิบัติเพื่อการเป็นช่างที่ดี

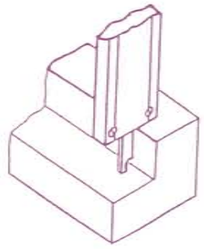
ตรงต่อเวลา
เอาใจใส่หน้าที่
มีความอดทน
รีบหาความรู้ใหม่
หัดบำรุงรักษาเครื่องมือ
ใฝ่คิดสร้างสรรค์
รักษาวินัย
สมานสามัคคี
หมั่นฝึกฝนอาชีพ
ใช้วัสดุประหยัด
ถือกฎความปลอดภัย
ยึดมั่นคุณธรรม

เอกสารประกอบการฝึกหลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล







กลุ่มงานพัฒนาหลักสูตร
กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

เอกสารประกอบการฝึก
หลักสูตร
การฝึกยกระดับฝีมือ

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล

สงวนลิขสิทธิ์
โดย
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

ISBN 974-89352-7-2

ผู้เรียบเรียง : นายสิรวุฒ น้อยประเสริฐ

พิมพ์ครั้งที่ 2 เมื่อ กรกฎาคม 2542 จำนวน 400 เล่ม

คำนำ

กรมพัฒนาฝีมือแรงงานเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงในการพัฒนาฝีมือแรงงาน เพื่อแก้ไขปัญหาด้านทักษะฝีมือแรงงาน ให้สามารถรองรับกับความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้อย่างทันเหตุการณ์ และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน โดยกองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงานได้พัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ดำเนินการฝึกให้แก่กลุ่มเป้าหมายต่างๆ ทั้งกลุ่มแรงงานใหม่ กลุ่มแรงงานที่อยู่ในตลาดแรงงานและกลุ่มแรงงานเกษตร นอกจากนี้ยังได้ผลิตเอกสารประกอบการฝึกและสื่ออุปกรณ์การสอน สำหรับครูฝึกใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสอนตามหลักสูตร

เอกสารประกอบการฝึกตามหัวข้อวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้การดำเนินการฝึกอาชีพของสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน และศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องมีมาตรฐานเป็นระเบียบแบบแผนตามระบบการเรียนการสอน และจะต้องสอดคล้องกับลักษณะอาชีพที่เป็นความต้องการของตลาดแรงงานและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังจะช่วยให้การพัฒนาฝีมือแรงงานทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาคมีมาตรฐานเดียวกัน

เอกสารประกอบการฝึกหลักสูตรยกระดับฝีมือเล่มนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นคู่มือสำหรับครูฝึก และเป็นเอกสารประกอบการเรียนของผู้รับการฝึก ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้ทราบถึงขอบเขตและเนื้อหาวิชาของหลักสูตรยกระดับฝีมือในแต่ละสาขาวิชาที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน ขอขอบคุณผู้เขียนและผู้ที่มีส่วนร่วมในการจัดทำไว้ ณ ที่นี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารประกอบการฝึกเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนของครูฝึกและส่วนราชการอื่นๆ ตลอดจนธุรกิจอุตสาหกรรมในการฝึกอาชีพสืบต่อไป

(นายชโลธร ศิริภาคย์)
อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

สารบัญ

	หน้า
ความปลอดภัยในการทำงาน.....	1
ระบบมาตราวัดในงานช่าง.....	17
การใช้บรรทัดเหล็ก.....	23
การใช้คาลิปเปอร์ (วัดนอก-วัดใน).....	33
การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์.....	41
การใช้ไมโครมิเตอร์.....	81
การใช้เกจวัด.....	103
การใช้ฉาก.....	129
การใช้ใบวัดมุม.....	135
ค่าพิกัดความเผื่อ.....	143
ระบบงานสวมมาตรฐาน ISO	153
การวัดผล.....	167

ความปลอดภัยในการทำงาน

ชก. ย 301

ความปลอดภัยในการทำงาน

ในการปฏิบัติงานในโรงงานสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอคือความปลอดภัย โดยเฉพาะการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีความเสี่ยงสูงในที่จะได้รับอันตรายในการทำงาน หากการป้องกันไม่รัดกุมเพียงพอก็จะก่อให้เกิดความเสียหายทั้งผู้ปฏิบัติงาน วัตถุดิบ และเครื่องจักรในการผลิต อุบัติเหตุส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากเครื่องจักรโดยการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และความประมาทของผู้ปฏิบัติงานเอง

นอกจากนี้แล้วสภาพแวดล้อมในการทำงานก็ก่อให้เกิดอันตรายได้ เช่น การวางผังโรงงาน อากาศ แสงสว่าง เสียง สิ่งเหล่านี้หากมีความบกพร่องและผิดมาตรฐานที่กำหนดไว้

ดังนั้นความปลอดภัยนี้จึงเป็นความพอใจอย่างหนึ่งที่ทุกฝ่ายควรมีแก่กัน ซึ่งนับว่าเป็นหัวใจของการทำงาน เราควรฝึกเสียตั้งแต่เริ่มแรก เมื่อมีความรู้และความเข้าใจแล้วนั่นก็หมายความว่าตลอดชีวิตของการทำงานจะไม่ประสบอันตราย

อุบัติเหตุ คือ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดหมาย และเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะมีผลกระทบกระเทือนต่อการทำงาน ทำให้ทรัพย์สินเสียหายหรือบุคคลได้รับบาดเจ็บเกิดขึ้น

1. อุบัติเหตุกับการทำงาน

อุบัติเหตุและงานมีส่วนเกี่ยวข้องกัน

อุบัติเหตุและการทำงานมักจะมีส่วนเกี่ยวข้องกันเสมอ กล่าวคือ ในขณะที่เราทำงานนั้นจะมีอุบัติเหตุแอบแฝงอยู่ด้วย และเมื่อใดที่เราเกิดความประมาท อุบัติเหตุก็พร้อมที่จะเกิดขึ้นทันที ซึ่งในการเกิดอุบัติเหตุนั้นมักจะมีตัวการที่สำคัญอยู่ 3 ประการ คือ

1.1 **ตัวบุคคล** คือ ผู้ประกอบการงานในหน้าที่ต่างๆ และเป็นตัวสาเหตุใหญ่ที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

1.2 **สิ่งแวดล้อม** คือ ตัวองค์การหรือโรงงานที่บุคคลนั้นทำงานอยู่

1.3 **เครื่องมือ** เครื่องจักร คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

2. <u>สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ</u> เกิดจาก 2 สาเหตุใหญ่ คือ

<u>2.1 สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย</u> อันได้แก่ การใช้เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ในการทำงานที่เสื่อมคุณภาพ พื้นที่ทำงานสกปรกหรือเต็มไปด้วยของที่รกรุงรัง เป็นต้น

<u>2.2 การกระทำที่ไม่ปลอดภัย</u> อันได้แก่

<u>สาเหตุที่คนกระทำการอันไม่ปลอดภัยเพราะ</u>

1. ไม่มีความรู้เพียงพอ จึงทำงานแบบลองผิดลองถูก
2. ขาดการฝึกอบรมหรือชี้แนะในสิ่งที่ถูกต้องในการทำงาน
3. มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการรักษาความปลอดภัย (ประเภทพูดเท่าไหร่ไม่เชื่อ บอกเท่าไร ไม่ฟัง)

<u>คนเรากระทำการอันไม่ปลอดภัยได้เพราะ</u>

1. ไม่ทราบแน่ชัด
2. เจตนาหลีกเลี่ยงเพื่อความสะดวกสบาย
3. ประมาท เลินเล่อ
4. เจตนาหลีกเลี่ยงการทำงานอย่างปลอดภัยเพื่อต้องการแสดงว่าตนเก่ง
5. อารมน์ไม่ปกติ เช่น กำลังโกรธเพื่อนร่วมงาน
6. รีบร้อนเพราะงานต้องการความรวดเร็ว

<u>ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานแบ่งได้เป็น</u>

1. ความปลอดภัยเกี่ยวกับตัวผู้ปฏิบัติงาน

1.1 การแต่งกาย

- เครื่องแบบที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร คือ เสื้อและกางเกงที่เป็นชิ้นเดียวกัน ซึ่งอยู่ในสภาพที่เรียบร้อย เสื้อผ้าที่ฉีกขาดไม่ควรนำมาใช้ เพราะจะทำให้เข้าไปติดกับเครื่องจักรที่กำลังหมุนได้
- ติดกระดุมทุกเม็ดให้เรียบร้อย
- ไม่ควรใส่เครื่องประดับ เช่น สร้อยคอ นาฬิกา แหวน
- ต้องใส่รองเท้าหุ้มส้น หรือรองเท้าบู๊ต เพื่อป้องกันเศษโลหะทิ่มตำ
- ควรสวมแว่นตา เพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็นเข้าตา เช่น การเจียระไนงาน หรือแสงจากการเชื่อมโลหะ
- ควรสวมหมวกในกรณีที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเคมี
- ไม่ควรไว้ผมยาวหรือมิฉะนั้นควรสวมหมวก
- สภาพการทำงานที่มีเสียงดัง ควรสวมที่ครอบหู

1.2 ความประพฤติตนโดยทั่วไป

- การเดินไปมาในโรงงานควรระมัดระวังอยู่เสมอ
- ไม่ทดลองใช้เครื่องจักรก่อนได้รับอนุญาต
- ไม่หยอกล้อหรือเล่นกันขณะปฏิบัติงานจะก่อให้เกิดอันตรายอย่างยิ่ง
- ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในโรงงานโดยเคร่งครัด

2. ความปลอดภัยเกี่ยวกับเครื่องมือและเครื่องจักร

- การถือเครื่องมือที่มีคมควรให้ปลายชี้ลงด้านล่าง หรือหาของหุ้มปิดเสีย เช่น วงเวียน เหล็กขีด อย่าเก็บหรือพกไว้ในกระเป๋าเสื้อหรือกางเกง
- ไม่ควรใช้เครื่องมือที่ชำรุด เช่น ค้อนที่บิ่นหรือแตกเพราะจะทำให้เกิดความผิดพลาดขณะทุบหรือตีชิ้นงานได้
- การทำงานบนที่สูงต้องผูกมัดหรือเก็บเครื่องมือให้ปลอดภัย เพื่อป้องกันไม่ให้หล่นลงมาโดนคนที่อยู่ข้างล่างได้
- เมื่อจะเดินเครื่องจักร ผู้ใช้ต้องรู้เสียก่อนว่าจะหยุดเครื่องอย่างไร
- การเปลี่ยนความเร็วรอบของเครื่องจักรหรือเปลี่ยนสายพาน เฟือง จะต้องหยุดเครื่องและตัดสวิทซ์ออกก่อนทุกครั้ง
- อย่าพยายามหยุดเครื่องด้วยมือหรือร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่ง
- พึงระวังส่วนประกอบของเครื่องจักรที่อาจจะเป็นอันตรายได้ เช่น เฟือง สายพาน มีดกัดต่างๆ จะต้องมีฝาครอบหรือเครื่องป้องกันเอาไว้
- ต้องตรวจดูชิ้นงานหรือใบมีดกัดต่างๆ จะต้องยึดแน่นและถูกต้องก่อนทำงานเสมอ
- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จแล้วต้องตัดสวิทซ์ไฟฟ้าออกทุกครั้ง

3. ความปลอดภัยเกี่ยวกับการยกและถือของ

- การยกของหนักอาจทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้ ควรช่วยกันหรือใช้เครื่องมือยก
- การยกของควรใช้กำลังกล้ามเนื้อที่ต้นขายก โดยยืนในท่าที่จะรับน้ำหนักได้สมดุลย์ คืองอเข่า หลังตรง ก้มหน้า จับของให้แน่นแล้วยืดขาขึ้น
- พยายามหลีกเลี่ยงการยกของมีคม
- เมื่อยกขึ้นแล้วก่อนจะเดินจะต้องมองเห็นข้างหน้าและข้างๆ รอบตัว

4. ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า

- งดใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุดและต้องรีบรายงาน
- ไม่ใช้มือที่เปียกน้ำ แตะต้องอุปกรณ์ไฟฟ้า
- เครื่องมือที่หมุนด้วยไฟฟ้า ควรมีสายดินต่อไว้

การช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า

การประสบภัยจากไฟฟ้าเกิดขึ้นโดยฉับพลัน ในอันตรายที่เกิดนี้หากไม่ช่วยเหลือในทันทีทันใดภายใน 1-10 วินาที (แล้วแต่สถานการณ์) ก็ทำให้เป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ฉะนั้นผู้ที่จะเข้าไปช่วยเหลือต้องตั้งสติหรือสมาธิให้ดี และใช้หลักการที่ถูกต้องเท่านั้นจึงจะช่วยให้ผู้ประสบภัยรอดพ้นจากอันตรายหรือรักษาชีวิตไว้ได้

หลักเบื้องต้นในการช่วยเหลือ

- ไม่ใช้มือเปล่า เพื่อป้องกันมิให้ผู้เข้าช่วยได้รับอันตรายจากไฟฟ้าไปอีกคน
- รีบหาทางตัดกระแสโดยฉับไว (ปลั๊ก/สวิทซ์)
- ใช้ฉนวนเท่านั้น (ไม้แห้ง, เชือก, สายยาง, พลาสติก ฯลฯ) ผลักหรือฉุดผู้ประสบภัยให้หลุด
- ใช้ฉนวนเท่านั้นเขี่ยสายไฟฟ้าให้หลุด
- กรณีประสบภัยในน้ำ อย่าลงไปช่วยจนกว่าจะแน่ใจว่าตัดกระแสไฟฟ้าหมดแล้ว
- กรณีผู้ป่วยหมดสติให้ทำการนวดหัวใจ และผายปอดช่วยชีวิตโดยทันที

5. ความปลอดภัยเกี่ยวกับสถานที่

- ต้องรักษาและดูแลโต๊ะทำงานให้สะอาดเรียบร้อยเสมอ
- จัดเก็บเครื่องมือและวัสดุงานให้เป็นสัดส่วนเพื่อจะได้หยิบใช้สะดวก
- พื้นโรงงานต้องสะอาดไม่มีเศษโลหะตกอยู่
- น้ำมันที่ติดอยู่กับพื้นควรเช็ดให้สะอาดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการลื่นล้ม

6. ความปลอดภัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน

- แสงสว่างในการทำงานเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการมองเห็นขณะปฏิบัติงาน จะต้องมีแสงสว่างเพียงพอและเหมาะสมกับสภาพสายตาปกติของคนธรรมดา

- เสียงในการทำงาน เสียงที่มีความถี่และความดังที่ไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดอันตรายแก่หูควรสวมที่ครอบหูป้องกันเสียง โดยทั่วๆ ไปหูคนเราควรได้รับระดับเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบล (เอ) ต่อความดังต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง หรือถ้าเกินกว่านี้จะต้องลดเวลาปฏิบัติงานลงมา แต่ทั้งนี้สูงสุดจะต้องไม่เกิน 140 เดซิเบล (เอ)

- อากาศ จะต้องมีการถ่ายเทได้สะดวก การทำงานในสภาวะที่มีฝุ่นละออง หรือแก๊สที่เป็นพิษต้องสวมเครื่องป้องกัน

- น้ำดื่ม ในโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะต้องจัดน้ำดื่มไว้บริการ อย่างน้อย 40 คนต่อ 1 ที่

7. การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

การช่วยชีวิตด้วยการปฐมพยาบาลโดยฉับไว อาจช่วยให้ผู้ป่วยที่เสียเลือดมากๆ หรือหยุดการหายใจได้ หากได้เรียนรู้อย่างถูกต้องซึ่งก็เป็นหน้าที่ของทุกๆ คนที่จะต้องช่วยชีวิตทุกๆ คน ดังนี้

7.1 กรณีหยุดหายใจ (การจูบปากช่วยชีวิต)

- เอาสิ่งของที่อยู่ในปากผู้ป่วยออกก่อน
- ยกต้นคอขึ้นแล้วกดศีรษะให้หงายไปข้างหลัง
- ง้างขากรรไกรออก
- อ้าปากของท่านแล้วหายใจให้ลึก อุดจมูกคนป่วยไว้ ประกบปากของท่านลงบนปากของเขา ค่อยๆ เป่าลมจนปอดของผู้ป่วยเต็ม แล้วเอาปากของท่านออกคอยดูความเคลื่อนไหวขึ้นลงของหน้าอกผู้ป่วย
- กระทำเช่นนี้หลายๆ ครั้ง จนผู้ป่วยหายใจได้เอง

รูปที่ 1 จับคอแหงนเต็มที่

รูปที่ 2 บีบจมูกและจัดปากให้อ้ากว้าง

รูปที่ 3 ประกบปากของท่านกับผู้ป่วยให้แน่นแล้วเป่าลมให้เต็มที่จนผู้ป่วยหายใจได้

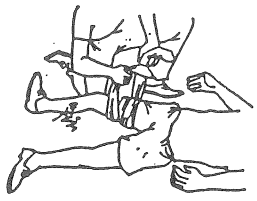
7.2 การห้ามเลือด

<u>บาดแผลเล็กน้อย</u>

- ใช้ผ้าสะอาดพันทับบนบาดแผล หรือ
- ใช้ริ้วผ้าพันรัดเหนือแผลให้แน่นแล้ว
- ยกส่วนที่ได้รับบาดเจ็บขึ้นสูงเหนือระดับหัวใจ
- ในกรณีบาดแผลใหญ่ ควรให้ผู้ป่วยได้นอนจะช่วยได้มาก

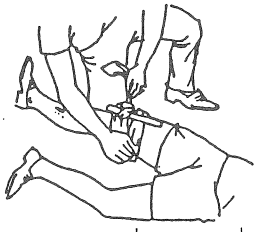
<u>บาดแผลขนาดใหญ่</u> มีเลือดไหลพุ่ง เช่น บาดแผลลึกเป็นทางยาว หรืออวัยวะส่วนหนึ่งขาดหลังจากปฐมพยาบาลแล้วจะต้องขันชะเนาะช่วยห้ามเลือด หรือกดชีพจรเหนือแผลเพื่อชะลอการเสียเลือด ซึ่งมีขั้นตอนในการปฏิบัติการขันชะเนาะดังนี้

- ต้องมีผ้าสำหรับที่จะพันต้นแขนหรือขาได้อย่างน้อย 2 รอบ, ท่อนไม้หรือแท่งแข็งเพื่อจะบิดขันชะเนาะและเชือกที่จะยึดชะเนาะหลังขัน
- พันผ้ารอบต้นแขน ขา ในส่วนที่ได้รับอุบัติเหตุ 2 รอบ เหนือแผลประมาณ 3 นิ้ว แล้วผูกเงื่อนแรก แล้ว
- ใช้ท่อนไม้วางบนเชือกเงื่อนแรก แล้วผูกเงื่อน 2, 3 ทับ
- หมุนหรือขันชะเนาะจนสังเกตุเห็นว่าเลือดหยุดไหล แล้ว
- ใช้เชือกผูกตึงปลายชะเนาะกันคลาย
- คลายชะเนาะแล้วขันใหม่ทุก 20 นาที จนกว่าจะนำถึงมือแพทย์

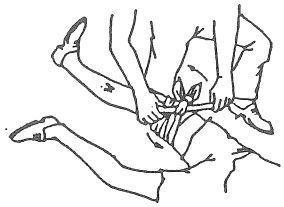


1. พันรอบแขนหรือขา 2 รอบ

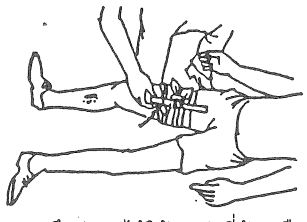
2. ผูกเงื่อนแรก



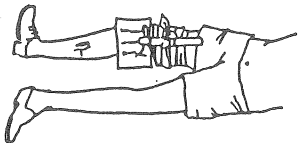
3. ใช้ท่อนไม้วางบนเงื่อนแล้วผูกเงื่อนซ้ำ 2 ครั้ง



4. หมุนหรือขันชะเนาะจนกระทั่งเลือดหยุดไหล



5. ผูกตรึงปลายไม้ให้อยู่กับที่ด้วยเชือกเล็กๆ



6. บันทึกเวลาที่เริ่มขันชะเนาะไว้

7.3 แผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก

- แผลไฟไหม้ใหญ่ๆ ไม่ควรรักษาเอง การปฐมพยาบาลที่ดีที่สุดก็คือ ไม่ให้แผลถูกอากาศ โดยการปิดแผลด้วยกระดาษหรือผ้าสะอาด เพื่อลดอาการเจ็บปวด ถ้าเป็นแผลที่ถูกกรดหรือด่างหรือสารเคมีอื่นๆ ให้รีบล้างออกด้วยน้ำทันที

7.4 การแก้อาการช๊อค

- อย่าให้คนป่วยดื่มอะไรเป็นอันขาด แล้วรีบให้ความอบอุ่นก็จะรู้สึกสบายขึ้น

8. ไฟไหม้

- ผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะต้องรู้ว่าเครื่องดับเพลิงอยู่ที่ไหนจะใช้อย่างไร เมื่อใด
- จะต้องรู้ว่าเรียกหน่วยดับเพลิงอย่างไร
- ควรซ้อมการดับเพลิงเป็นระยะสม่ำเสมอ

3. <u>การรักษาความปลอดภัยและการป้องกัน</u>

ก. <u>การรักษาความปลอดภัยในการทำงาน</u> คือ การควบคุมพนักงาน เครื่องจักร วัสดุ ตลอดจนวิธีการทำงาน เพื่อให้สภาพการทำงานไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในทรัพย์สิน หรือการบาดเจ็บต่อพนักงาน

<u>การสร้างความปลอดภัยในการทำงานของตัวบุคคลทำได้โดย</u>

1. ให้การศึกษาและการฝึกอบรม
2. จัดคนให้เหมาะสมกับงานและความถนัด
3. ทำการป้องกันทางด้านตัวบุคคล
4. ผู้บังคับบัญชาให้ความสนใจเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุอย่างจริงจัง
5. ทำการจูงใจให้เกิดความรู้สึกในความปลอดภัย

<u>วิธีการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย</u>

1. <u>ขั้นการเตรียม</u>

- สำรวจสถานที่ว่าสะอาดเรียบร้อยดีหรือยัง
- ท่านแต่งกายได้เหมาะสมและรัดกุมพร้อมที่จะทำงานแล้วหรือ?
- การติดตั้งเครื่องมือ - อุปกรณ์เรียบร้อยแล้วหรือ?
- เครื่องป้องกันที่ต้องใช้ เช่น แว่นตา หมวก เครื่องป้องกัน ถุงมือ รองเท้า อยู่ในสภาพเรียบร้อย และสามารถที่จะหยิบมาใช้ได้แล้วหรือ?

2. <u>ขั้นตอนการปฏิบัติ</u>

- ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของการทำงานที่ปลอดภัย
- เลือกใช้เครื่องมือให้ถูกลักษณะและถูกกับงาน
- ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ไม่ประมาท

3. ขั้นตอนหลังการปฏิบัติงาน

- เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ในที่ๆ ของมันให้เรียบร้อย อย่าคิดว่าไม่เป็นไรพรุ่งนี้ก็ต้องใช้อีก วางไว้ก่อนแล้วกัน

- สถานที่มีอันตรายควรปิดป้ายบอกเอาไว้ เช่น กำลังซ่อมเครื่องจักร อาจติดป้ายไว้ว่า **"อย่าเข้าใกล้เครื่องจักรกำลังซ่อม"**

- ทำความสะอาดและเคลียร์พื้นที่ให้เรียบร้อยก่อนที่จะเลิกงานในแต่ละวัน เพราะมิฉะนั้นจะเกิดการหมักหมมขึ้นเรื่อยๆ และในที่สุดก็เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

ข. การป้องกันอุบัติเหตุ

อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่สามารถป้องกันได้และมีช่องทางที่จะป้องกันอุบัติเหตุได้เสมอหากไม่ประมาท ดังนั้นการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานเป็นวิธีการที่ถูกต้องและเป็นการลงทุนที่ฉลาด เพราะการลงทุนการป้องกันย่อมดีกว่าการแก้ไขหลังจากอุบัติเหตุแล้ว

วิธีการป้องกันอุบัติเหตุ

1. วิธีเกี่ยวกับวิศวกรรม เป็นหน้าที่ของวิศวกรที่จะเป็นผู้ดูแล ออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักร ให้ปลอดภัยต่อการทำงานและสถานที่

2. วิธีเกี่ยวกับคน เป็นหน้าที่ของผู้บริหาร หัวหน้างานที่จะจัดทำในเรื่องต่อไปนี้

2.1 คัดเลือกบุคคลให้เหมาะสมกับงาน ความถนัด ความชำนาญ เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

ลักษณะของคนที่มักก่อให้เกิดอุบัติเหตุจะมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้

- ปรับตัวให้เข้ากับงานได้ยาก
- ไปหาหมอเป็นประจำ
- ขาดงานโดยไม่มีสาเหตุของการเจ็บป่วย
- ประสิทธิภาพของงานไม่ดี
- อัตราการเสียของงานที่ทำสูง

2.2 ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความปลอดภัยในโรงงานด้วยการจัดตั้ง **"หน่วยความปลอดภัย"** เพื่อควบคุมดูแลความปลอดภัยทั่วไป

2.3 การใช้กฎระเบียบข้อบังคับและกฎเกณฑ์ต่างๆ โดยการให้ทุกคนปฏิบัติตามกฎของความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด แม้แต่ผู้บริหารและผู้บังคับบัญชา ถ้ามีการละเมิดต้องทำการลงโทษโดยไม่มีข้อยกเว้น

เราควรทำอย่างไรเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น

1. ชี้จุดที่อันตราย โดยการค้นหาสาเหตุว่าอุบัติเหตุนั้นเกิดมาจาก
   - อันตรายจากบริเวณที่ทำงาน
   - อันตรายจากวิธีการทำงาน
   - อันตรายจากตัวคนงาน

2. ทำการขจัดต้นตอของการเกิดอุบัติเหตุ เช่น เมื่อค้นหาสาเหตุแล้วว่าอุบัติเหตุเกิดขึ้นเพราะวิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้อง หัวหน้างานต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ลูกน้อง ส่วนลูกน้องก็ต้องสอบถามวิธีการทำงานที่ถูกต้องจากหัวหน้างานด้วยเช่นกัน

3. ทำการป้องกันไม่ให้อุบัติเหตุเกิดซ้ำขึ้นอีก

4. ทำการติดตามผล

ใครมีหน้าที่ในการรักษาความปลอดภัย

1. ผู้บริหาร เช่น การจัดให้มีการฝึกอบรมวิธีการแห่งความปลอดภัยแก่พนักงานทุกคน จัดหาเครื่องป้องกันอันตรายให้ เป็นต้น

2. ผู้ควบคุมงาน (หัวหน้างาน) เช่น สอนวิธีการทำงานที่ถูกต้องให้แก่ลูกน้อง ควบคุมให้ทำงานอย่างปลอดภัย สอดส่องดูแลว่าที่ใดที่อาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยขึ้นได้และเร่งทำการแก้ไขปรับปรุง

3. ตัวคนงาน ต้องเคารพและเชื่อฟังกฎเกณฑ์ ทั้งปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย

- ทำงานด้วยความระมัดระวังและมีสติสัมปชัญญะ
- พบสิ่ง สถานที่ไม่ปลอดภัย ต้องรายงานให้หัวหน้าหรือผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการแก้ไข

4. การทำงานต่างๆ อย่างปลอดภัย

4.1 การยกของ

ขั้นตอนการยกของที่ถูกวิธี

1. อยู่ในท่าที่ถนัด
2. ขายืนห่างกันเล็กน้อย
3. แขนเหยียดตรง
4. ทรุดตัวลง ตั้งลำตัวตรง
5. จับชิ้นงานให้กระชับ
6. ค่อยๆ ยืน
7. ประคองชิ้นงานแนบลำตัว

การวาง ค่อยๆ ย่อลำตัวตรงลงวาง

4.2 <u>การเชื่อม</u>

1. สวมหน้ากาก
2. สวมเสื้อผ้าให้มิดชิด
3. สวมถุงมือยาวให้เรียบร้อย
4. ใส่เสื้อคลุมหนัง (เสื้อโดยเฉพาะของการเชื่อม)
5. กั้นแสงด้วยฉากกั้นหน้า
6. จับชิ้นงานให้แน่น
7. งานสนามต้องใส่หมวก
8. จัดระบบระบายอากาศให้ดี

4.3 <u>วิธีเพื่อความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า</u>

1. ต้องมีแผนผังวงจรไฟฟ้าภายในโรงงาน
2. ต้องมีการตรวจสอบสภาพของไฟทุกครั้ง หากชำรุดต้องแก้ไข
3. ควรใช้อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าทุกครั้งเมื่อต้องทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
4. งานที่สูงกว่า 4 เมตร ต้องมีเข็มขัดนิรภัย หมวกแข็ง และมีฉนวนหุ้ม
5. ซ่อมหรือติดตั้งไฟฟ้าเฉพาะแห่ง ต้องผูกป้ายเอาไว้เพื่อทุกคนจะได้รู้
6. ไม่ใส่เครื่องนุ่งห่มที่เปียกน้ำ
7. ต่อสายลงดินแก่เครื่องมือไฟฟ้า

4.4 <u>การใช้เครื่องจักรที่ปลอดภัย</u> ท่านจะใช้เครื่องจักรก็ต่อเมื่อ

- อยู่ในอำนาจหน้าที่
- รู้จักวิธีใช้ที่ดี

<u>ข้อควรระวัง</u>

ต้องหยุดเครื่องก่อนทำความสะอาดเครื่องจักรทุกครั้ง ไม่ว่าจะเป็นเพียงเล็กน้อยแค่ไหนก็ตาม และถ้าต้องมีการซ่อมเครื่องจักรต้องติดป้ายหรือมีคนเฝ้าไว้เสมอ

5. <u>เครื่องป้องกันอันตรายเฉพาะอย่าง</u>

5.1 เครื่องป้องกันตา มีอยู่หลายชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของงานต่างๆ คือ

1. การเชื่อมโลหะ
2. การตัดท่อกรด
3. การเจาะ การกลึงโลหะ การเจียระไน

5.2 ถุงมือ

ประโยชน์จากการใช้ถุงมือมีมากมายและที่เห็นได้ก็คือ เป็นสิ่งที่ป้องกันผิวหนังเราจากการขีดข่วนจากเปลวไฟ ตลอดจนการป้องกันการถูกไฟฟ้าช๊อต

ข้อแนะนำในการใช้อุปกรณ์ป้องกันมือ		
ประเภทของงาน	ขั้นของอันตราย	ประเภทวัสดุของอุปกรณ์ป้องกัน
งานขัด	- อันตรายมาก - อันตรายน้อย	- ถุงมือยางชนิดหนาพิเศษ ถุงมือหนังเสริมพิเศษ - ถุงมือยาง พลาสติก หนัง ไนล่อน ผ้าฝ้าย
งานของมีคม	- อันตรายมาก - อันตรายปานกลาง - อันตรายน้อย	- ถุงมือเสริมโลหะ ถุงมือชนิดพิเศษ - ถุงมือหนัง ถุงมือผ้าชนิดหนาไม่มีตะเข็บ - ถุงมือหนังชนิดบาง หนังสังเคราะห์ ไนล่อน ผ้าฝ้าย
งานสารเคมี ของเหลว	- ขึ้นกับชนิดของสารเคมี ตามมาตรฐาน	- วัสดุที่ใช้ขึ้นอยู่กับประเภทสารเคมี เช่น พีวีซี ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์
งานความเย็น		- ถุงมือหนัง ฉนวนกันความเย็นทำจากพลาสติก ขนสัตว์ ผ้าฝ้าย
งานไฟฟ้า		- ถุงมือยางซึ่งผ่านการทดสอบสภาพความเป็นฉนวนและสวมถุงหนังทับ
งานกันการติดเชื้อ		- ถุงมือพลาสติกชนิดบาง ถุงมือชนิดบาง ผ้าโพลิเยสเตอร์ ไนล่อน
งานรังสี		- ถุงมือยางบุตะกั่ว ถุงมือพลาสติกหรือหนัง
งานความร้อน		- ถุงมือพิเศษชนิดมีฉนวนกันความร้อนหุ้ม
งานทั่วไป		- ถุงมือผ้า ถุงมือหนัง

5.3 หมวก

ป้องกันไม่ให้เป็นอันตรายจากงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องและใบพัด ดังนั้นจึงควรจะสวมหมวกและเก็บผมไว้ในหมวกให้เรียบร้อยก่อนทำงาน

5.4 เครื่องปิดจมูกและปาก

เพื่อป้องกันสารพิษต่างๆ เข้าไปในร่างกายของท่าน เพราะสารพิษต่างๆ นั้นเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ท่านต้องตายอย่างระบบผ่อนส่งได้

ข้อคิดที่เกี่ยวกับความปลอดภัย

1. ท่านนึกถึงความปลอดภัยแล้วหรือยัง?
2. ท่านใช้ความระมัดระวังเพียงพอหรือยัง
3. ท่านรู้ถึงข้อเท็จจริงในการปฏิบัติงานหรือยัง
4. ท่านสั่งหรือรับคำสั่งถูกต้องแน่นะ
5. อย่าลืม อุบัติเหตุจะเกิด ไม่เคยบอกใครก่อน

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 301

จงเขียนเครื่องหมายวงกลมรอบหัวข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวจากข้อ ก, ข, ค ที่กำหนดมาให้

1. ตัวการของการเกิดอุบัติเหตุที่สำคัญมีอะไรบ้าง

ก. คน เครื่องเครื่องจักร สิ่งแวดล้อม

ข. คนงาน หัวหน้างาน

ค. การกระทำที่ไม่ปลอดภัย สภาพการทำงานที่ไม่ปลอดภัย

2. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุมีอยู่ 2 ประการใหญ่ ๆ คือ

ก. ขาดการฝึกอบรม ไม่มีความรู้เพียงพอ

ข. แต่งกายไม่รัดกุม ไม่เคารพกฎระเบียบ

ค. การกระทำที่ไม่ปลอดภัย สภาพการทำงานที่ปลอดภัย

3. วิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยมีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร

ก. ขั้นการเตรียม ขั้นตอนการปฏิบัติ ขั้นหลังการปฏิบัติ

ข. เตรียมคน เตรียมงาน เตรียมอุปกรณ์ป้องกัน

ค. ประเมินอันตรายจากตัวงาน ประเมินผลอันตรายจากสถานที่ทำงาน

4. การสร้างความปลอดภัยในการทำงานของตัวบุคคลทำได้โดย

ก. ให้การฝึกอบรม

ข. จัดคนให้เหมาะกับงานและความถนัด

ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

5. ถุงมือที่เหมาะสำหรับงานของมีคมควรเป็นประเภทใด

ก. ถุงมือยาง

ข. ถุงมือหนัง

ค. ถุงมือขนสัตว์

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

ระบบมาตราวัดในงานช่าง
ชก. ย 302

ระบบมาตราที่ใช้วัดงานในปัจจุบันมีอยู่ 2 ระบบ คือ

- ระบบเมตริก
- ระบบอังกฤษ

1. ระบบเมตริก จะวัดระยะเป็นเมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร สำหรับในงานช่างกลโรงงานส่วนใหญ่ขนาดของงานจะวัดเป็นมิลลิเมตร

ตารางมาตราวัดในระบบเมตริกที่ควรจำ

	10	มิลลิเมตร	เป็น	1	เซนติเมตร
	10	เซนติเมตร	เป็น	1	เดซิเมตร
	10	เดซิเมตร	เป็น	1	เมตร
	10	เมตร	เป็น	1	เดคาเมตร
	10	เดคาเมตร	เป็น	1	เฮกโตเมตร
	10	เฮกโตเมตร	เป็น	1	กิโลเมตร
หมายเหตุ :	1000	มิลลิเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
	100	เซนติเมตร	เท่ากับ	1	เมตร
	1000	เมตร	เท่ากับ	1	กิโลเมตร

2. ระบบอังกฤษ จะวัดระยะเป็นฟุต นิ้ว ในงานช่างกลโรงงาน ส่วนใหญ่ขนาดของงานจะวัดเป็นนิ้ว (หุน) ซึ่งอาจจะเขียนเป็นเศษส่วนหรือจุดทศนิยมก็ได้ เช่น $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$ นิ้ว หรือ 0.125, 0.250, 0.375 นิ้ว

มาตราวัดระบบอังกฤษที่ควรจำ

12	นิ้ว	เป็น	1	ฟุต
3	ฟุต	เป็น	1	หลา
1,760	หลา	เป็น	1	ไมล์

หมายเหตุ : 1 นิ้ว เท่ากับ 8 หุน

การแปลงหน่วยวัด

เนื่องจากประเทศไทยใช้ระบบมาตราวัดทั้ง 2 ระบบดังกล่าว ดังนั้น ในการปฏิบัติงานอาจจะต้องแปลงหน่วยวัดจากระบบหนึ่งเป็นอีกระบบหนึ่ง เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน

ตารางเปรียบเทียบหน่วยวัดระบบอังกฤษกับระบบเมตริก

1	นิ้ว	เท่ากับ	25.4	มิลลิเมตร
1	นิ้ว	เท่ากับ	2.54	เซนติเมตร
1	ฟุต	เท่ากับ	30.48	เซนติเมตร
1	เมตร	เท่ากับ	39.37	นิ้ว

1. การแปลงหน่วยวัดจากระบบอังกฤษเป็นระบบเมตริก

ตัวอย่างที่ 1 จงแปลง 2 นิ้ว ให้เป็นมิลลิเมตร

วิธีทำ

1 นิ้ว = 25.4 ม.ม.

2 นิ้ว = 25.4x2

= 50.8 ม.ม.

ตัวอย่างที่ 2 จงแปลง $\frac{1}{2}$ นิ้ว ให้เป็นมิลลิเมตร

วิธีทำ

1 นิ้ว = 25.4 ม.ม.

$\frac{1}{2}$ นิ้ว = $25.4 \times \frac{1}{2}$

= 12.7 ม.ม.

ตัวอย่างที่ 3 จงแปลง 1.250 นิ้ว ให้เป็นเซนติเมตร

วิธีทำ

1 นิ้ว = 2.54 ซ.ม.

1.250 นิ้ว = 2.54x1.250

= 3.175 ซ.ม.

ตัวอย่างที่ 4 จงแปลง 3 ฟุต ให้เป็นเซนติเมตร

วิธีทำ

1 ฟุต = 30.48 ซ.ม.

3 ฟุต = 30.48x3

= 91.44 ซ.ม.

2. การแปลงหน่วยวัดจากระบบเมตริกเป็นระบบอังกฤษ

ตัวอย่างที่ 1 จงแปลง 30 มิลลิเมตร ให้เป็นนิ้ว

วิธีทำ

25.4 ม.ม. = 1 นิ้ว

30 ม.ม. = $\frac{30}{25.4}$

= 1.181 นิ้ว

ตัวอย่างที่ 2 จงแปลง 50 เซนติเมตร ให้เป็นนิ้ว

วิธีทำ

25.4 ม.ม. = $\frac{1}{25.4}$ นิ้ว

50 ม.ม. = $\frac{50}{25.4}$

= 19.685 นิ้ว

ตัวอย่างที่ 3 จงแปลง 65.5 เซนติเมตร ให้เป็นฟุต

วิธีทำ 30.48 ซ.ม. = 1 ฟุต

65.5 ซ.ม. = $\frac{65.5}{30.48}$

= 2.148 ฟุต

ตัวอย่างที่ 4 จงแปลง 5 เมตร ให้เป็นนิ้ว

วิธีทำ 1 เมตร = 39.37 นิ้ว

5 เมตร = 39.37x5

= 196.85 นิ้ว

ตัวอย่างที่ 5 จงแปลง 0.5 มิลลิเมตร ให้เป็นนิ้ว

วิธีทำ 25.4 ม.ม. = $\frac{1}{25.4}$ นิ้ว

0.5 ม.ม. = $\frac{0.5}{25.4}$

= 0.020 นิ้ว

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง ระบบมาตราวัดในงานช่าง**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 302

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. 10 มิลลิเมตรเท่ากับกี่เซนติเมตร ตอบ.....ซ.ม.
2. 1 นิ้ว เท่ากับกี่มิลลิเมตร ตอบ.....ม.ม.
3. 12 นิ้ว เท่ากับกี่ฟุต ตอบ.....ฟุต
4. 1 ฟุต เท่ากับกี่เซนติเมตร ตอบ.....ซ.ม.
5. 1 เมตร เท่ากับกี่มิลลิเมตร ตอบ.....ม.ม.
6. 1 เมตร เท่ากับกี่เซนติเมตร ตอบ.....ซ.ม.
7. จงแปลง 1 นิ้ว ให้เป็นมิลลิเมตร ตอบ.....ม.ม.
8. จงแปลง 1.250 นิ้ว ให้เป็นเซนติเมตร ตอบ.....ซ.ม.
9. จงแปลง 50 มิลลิเมตร ให้เป็นนิ้ว ตอบ.....นิ้ว
10. จงแปลง 15 เซนติเมตร ให้เป็นนิ้ว ตอบ.....นิ้ว
11. จงแปลง 45 เซนติเมตร ให้เป็นฟุต ตอบ.....ฟุต
12. จงแปลง 0.25 มิลลิเมตร ให้เป็นนิ้ว ตอบ.....นิ้ว

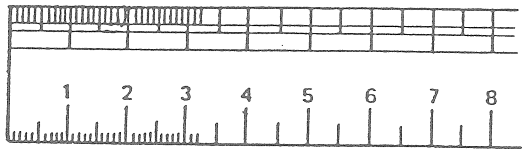
ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้บรรทัดเหล็ก

ชก. ย 310

บรรทัดเหล็ก (Steel rule)

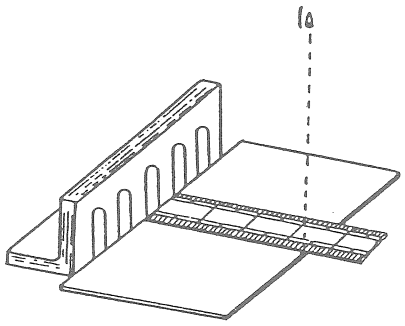
บรรทัดเหล็กเป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งในงานช่างกลที่ใช้กันโดยทั่วไปอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถวัดงานได้สะดวก รวดเร็ว ซึ่งเหมาะสำหรับการวัดงานอย่างหยาบๆ ที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก ด้านบนบรรทัดเหล็กจะมีขีดมาตราวัดบอกไว้



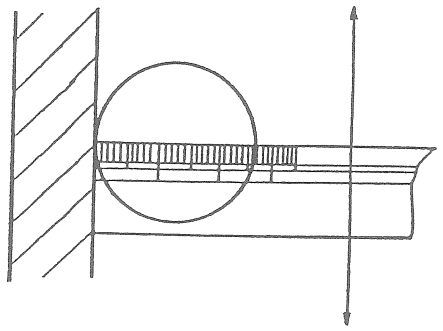
1. **ขนาดของบรรทัดเหล็ก** ที่ใช้กันโดยทั่วไปจะมีอยู่ 3 ขนาด คือ ขนาดความยาว 150, 300, 1000 มม. ขนาดที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ 300 มม. วัสดุที่ใช้ทำคือเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel)

2. **ลักษณะการใช้งาน** บรรทัดเหล็กนอกจากจะใช้วัดขนาดงานแล้ว ก็ยังใช้ประกอบการขีดเส้นและการถ่ายทอดขนาดไปยังเครื่องมือชนิดอื่น เช่น วงเวียน วัดนอก วัดใน เป็นต้น

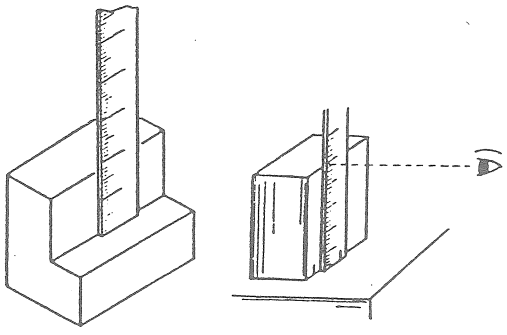
2.1 การใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดงาน



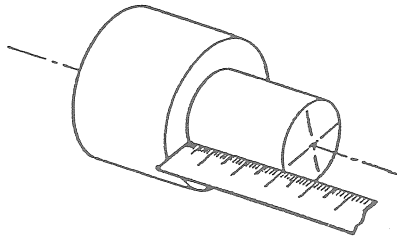
วัดความยาว



วัดความโต

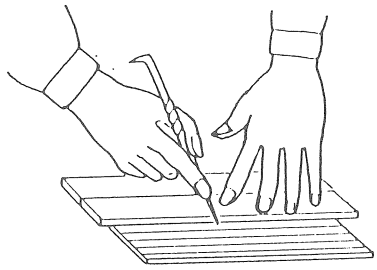


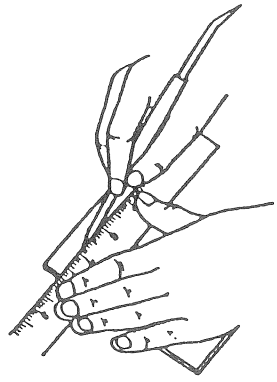
วัดความสูง



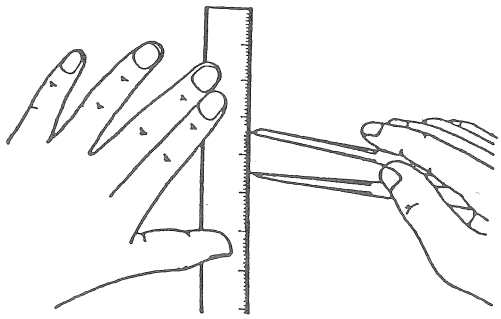
วัดความยาวบนชิ้นงานกลึง

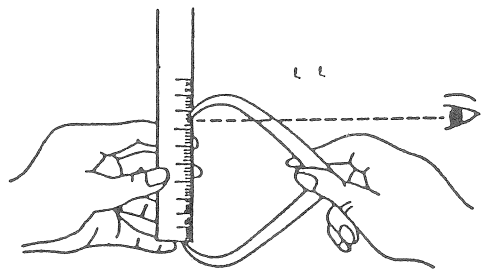
2.2 การใช้บรรทัดเหล็กขีดเส้น





2.3 การใช้บรรทัดเหล็กถ่ายทอดขนาดให้เครื่องมือชนิดอื่น

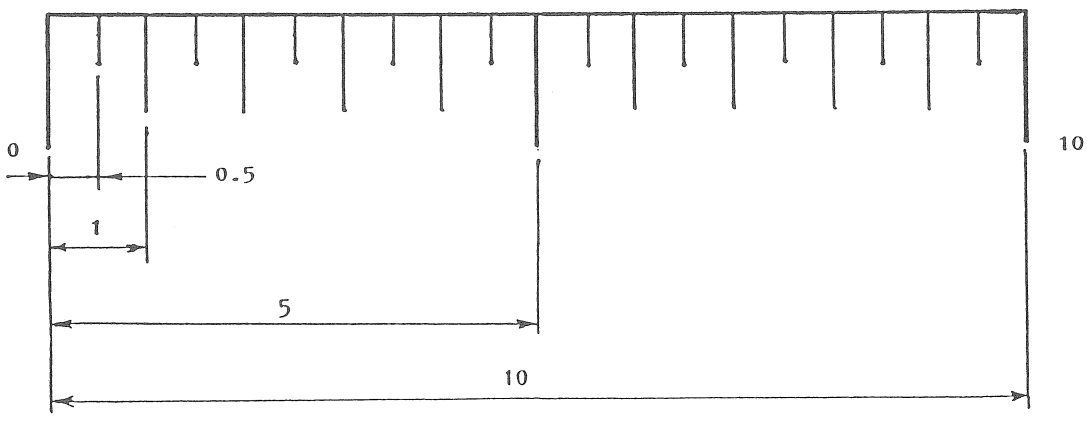




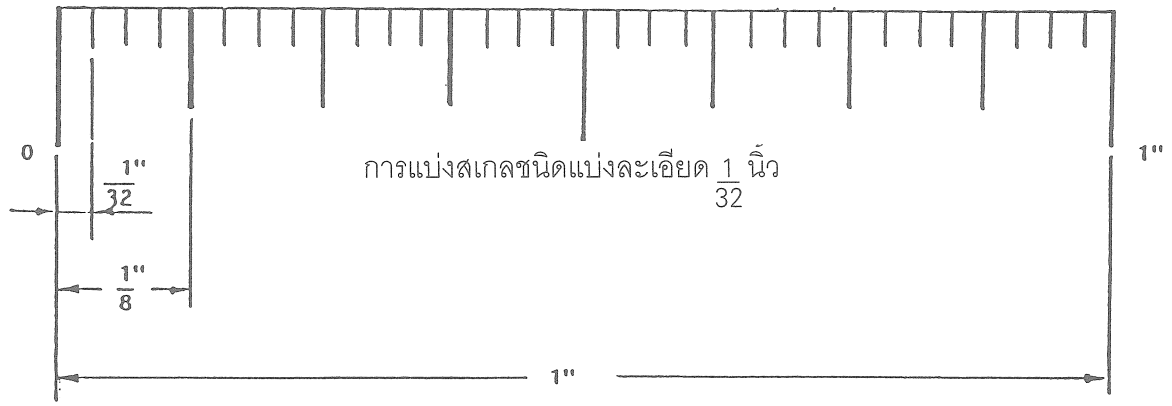
3. ระบบมาตราวัด บรรทัดเหล็กจะมีสเกลบอกหน่วยวัดอยู่บนความกว้างของบรรทัด ซึ่งจะมีอยู่ 2 ระบบ คือ ระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

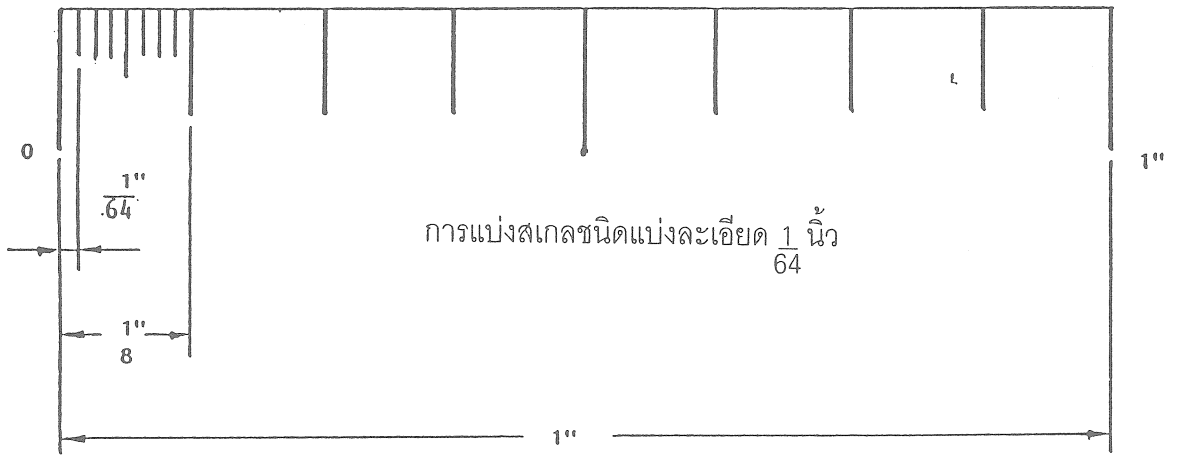
3.1 ระบบเมตริก จะมีหน่วยวัดเป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร สเกลแบ่งละเอียดที่สุดที่ 0.5 มม. หน่วยใหญ่จะวัดเป็นเซนติเมตร โดยใน 1 เซนติเมตรจะแบ่งออกเป็น 10 ส่วน ส่วนละ 1 มิลลิเมตร และใน 1 มิลลิเมตรจะแบ่งออกเป็นอีก 2 ส่วน ส่วนละ 0.5 มิลลิเมตร

การแบ่งสเกลในระบบเมตริก ชนิดแบ่งละเอียด 0.5 มิลลิเมตร

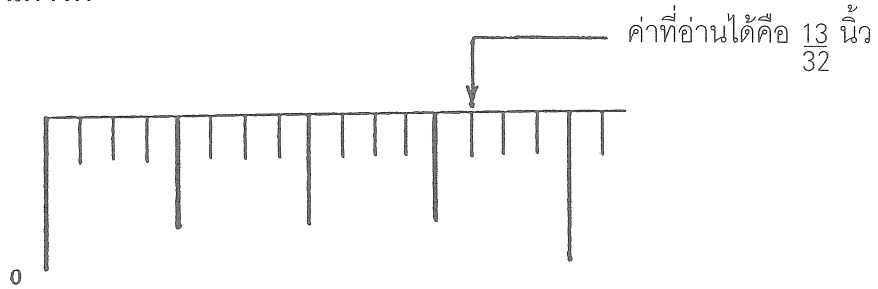


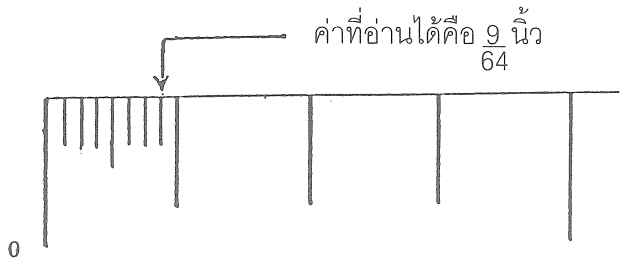
การแบ่งสเกลในระบบอังกฤษแบ่ง $\frac{1}{32}$ และ $\frac{1}{64}$ นิ้ว



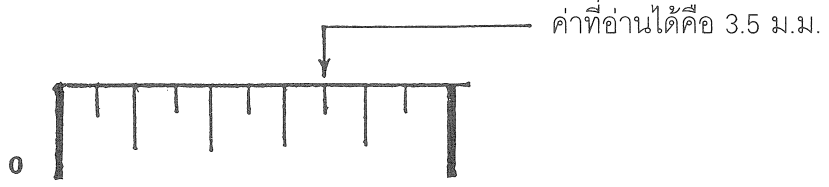


ตัวอย่างการอ่านค่าวัด



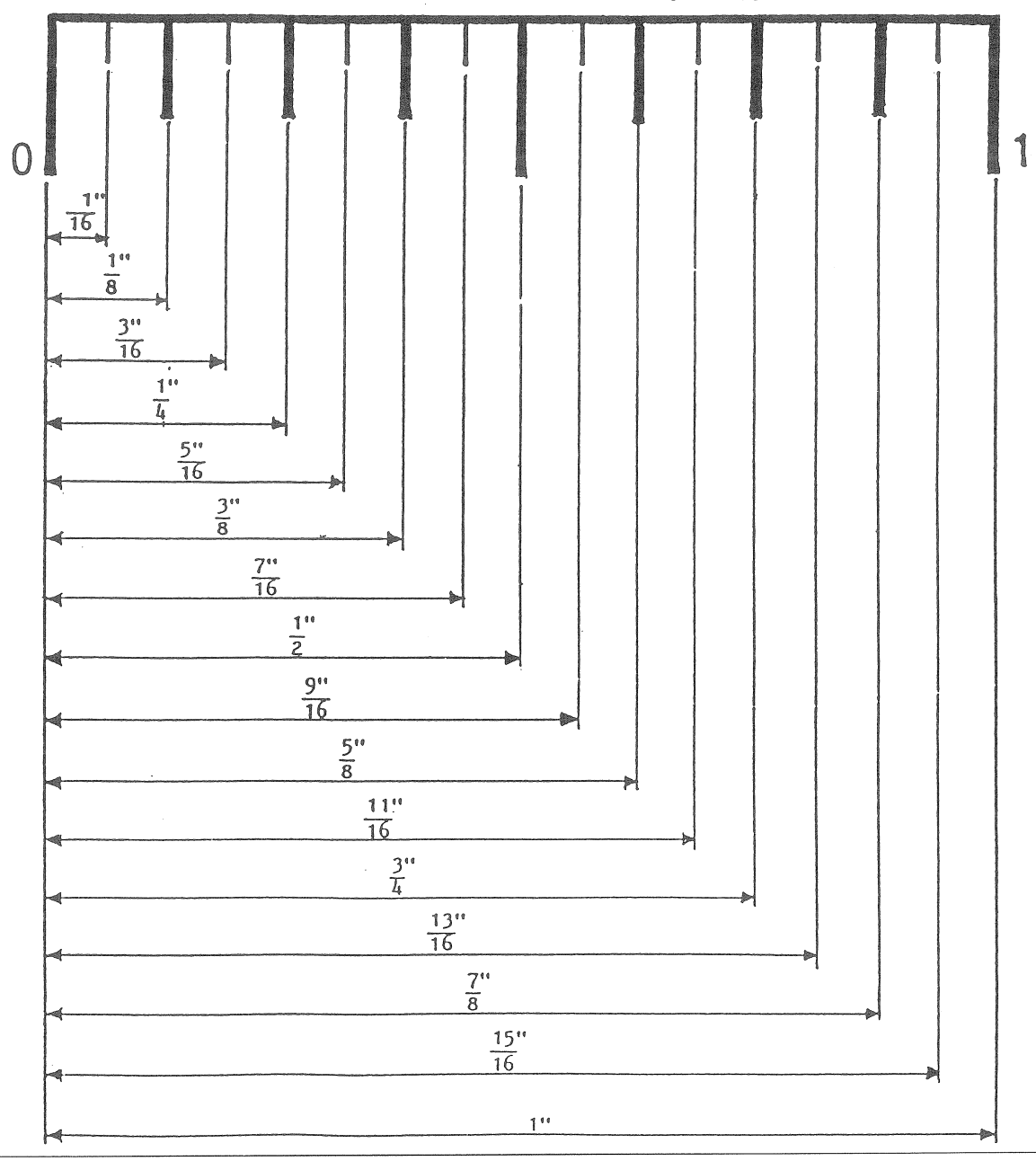


ตัวอย่างการอ่านค่าวัด



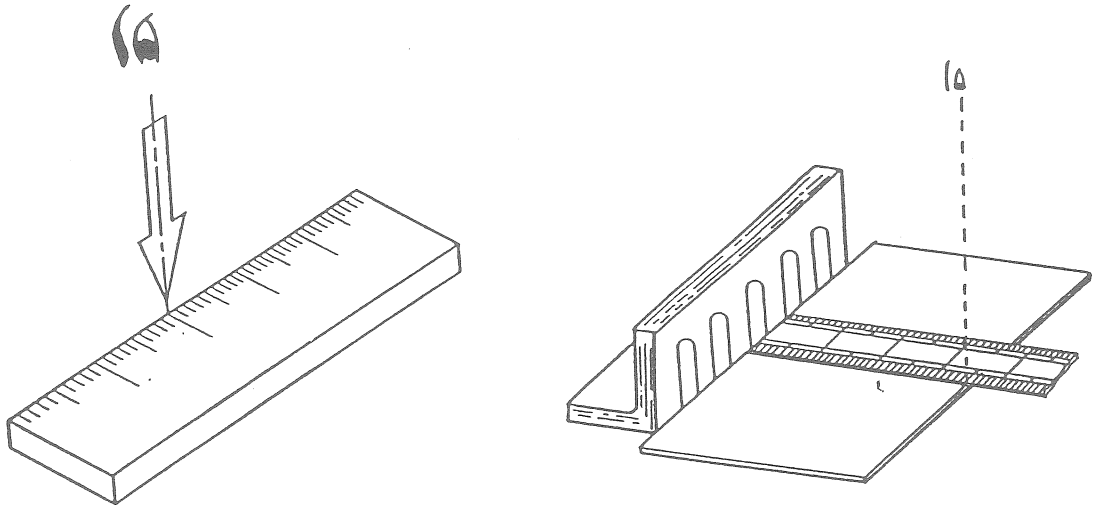
3.2 ระบบอังกฤษ จะมีหน่วยวัดเป็นนิ้ว สเกลแบ่งละเอียดสุดที่ $\frac{1}{64}$ นิ้ว หน่วยใหญ่จะเป็นระยะ 1 นิ้ว โดยใน 1 นิ้วจะแบ่งออกเป็น 8 ส่วน ส่วนละ 1 นิ้ว (หรือ 1 หุน) และใน 1 หุน จะถูกแบ่งออกเป็นอีก 2, 4, 8 ส่วน ส่วนละ $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ นิ้ว ตามลำดับ

การแบ่งสเกลในระบบอังกฤษ ชนิดแบ่ง $\frac{1}{8}$ และ $\frac{1}{16}$ นิ้ว



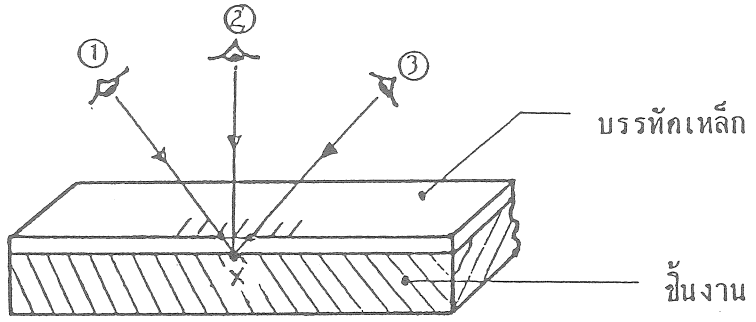
4. **การวัดขนาด** การวัดขนาดโดยใช้บรรทัดเหล็ก มักจะมีข้อผิดพลาดเสมอที่เกิดขึ้นจากการอ่านค่าวัด เนื่องจากการมองค่าวัดหากมองเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งของตำแหน่งบนจุดที่จะทำการวัด ค่าที่อ่านออกมาจะเกิดผิดพลาดอันเนื่องจากความหนาของบรรทัดเหล็ก

การมองค่าที่ถูกต้อง จะต้องมองลงมาทำมุม 90 องศา กับตำแหน่งที่จะวัดบนชิ้นงานกับสเกล (ดูรูป)



จากรูป ถ้ามองผ่านเส้น 2-x ซึ่งทำมุม 90 องศา กับผิวหน้างาน จะสามารถอ่านค่าได้ถูกต้อง

ถ้ามองผ่านเส้น 1-x และ 3-x ค่าที่วัดได้จะผิดพลาดเนื่องจากความหนาของบรรทัดเหล็กจะทำให้เกิดระยะห่างระหว่างผิวหน้างานกับขีดสเกลวัดบนบรรทัดเหล็ก ระยะห่างนี้เป็นเหตุให้แนวเล็ง (OBSERVATION ERROR) ผิดไป



5. **ข้อควรระวัง**

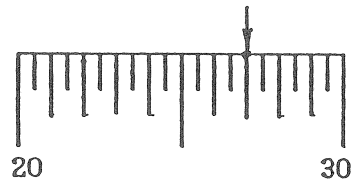
5.1 ก่อนใช้ควรตรวจสอบที่ปลายบรรทัดเหล็กจะต้องไม่มีรอยเยินหรือสึกหรอ มิฉะนั้นค่าที่วัดได้จะผิดพลาด

5.2 อย่าใช้งัดหรือเคาะ จะทำให้ตัวบรรทัดเสียหาย

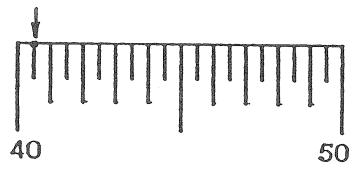
5.3 เมื่อใช้งานเสร็จควรใช้น้ำมันทา

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้บรรทัดเหล็ก**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 310

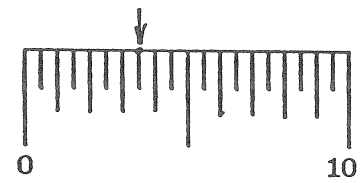
ระบบเมตริก

1. 

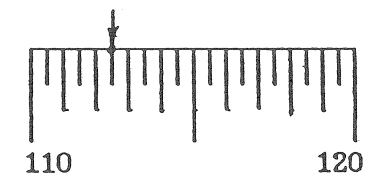
ตอบ..... ม.ม.

2. 

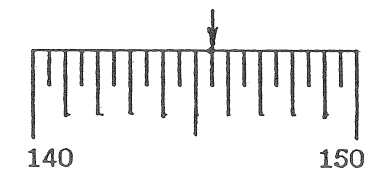
ตอบ..... ม.ม.

3. 

ตอบ..... ม.ม.

4. 

ตอบ..... ม.ม.

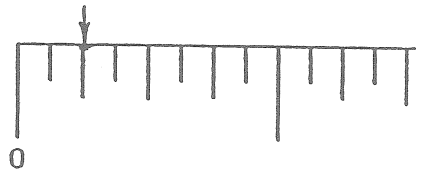
5. 

ตอบ..... ม.ม.

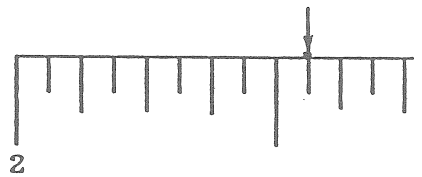
ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้บรรทัดเหล็ก**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 310

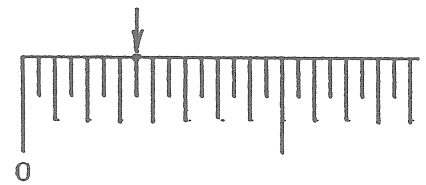
ระบบอังกฤษ

1. 

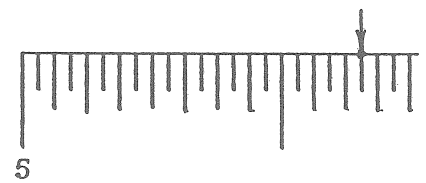
ตอบ..... นิ้ว

2. 

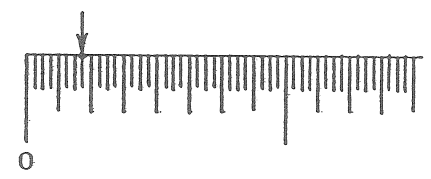
ตอบ..... นิ้ว

3. 

ตอบ..... นิ้ว

4. 

ตอบ..... นิ้ว

5. 

ตอบ..... นิ้ว

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้บรรทัดเหล็ก**	ใบงาน
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 310

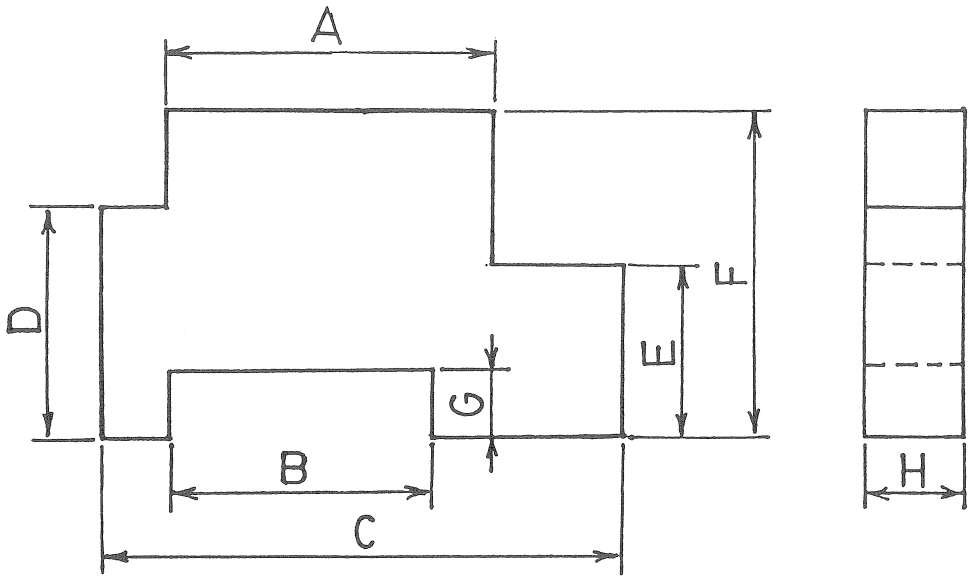
วัตุถประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดขนาดชิ้นงานได้ด้วยบรรทัดเหล็กและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : ชิ้นงานทดสอบ

อุปกรณ์และเครื่องมือ : บรรทัดเหล็กชนิดแบ่ง 0.5 ม.ม.

ระยะเวลาฝึก : 10 นาที

จงวัดขนาดจริงของชิ้นงานด้วยบรรทัดเหล็กชนิดแบ่งละเอียด 0.5 ม.ม. แล้วจดค่าที่อ่านได้จาก A ถึง H ลงในตารางข้างล่าง

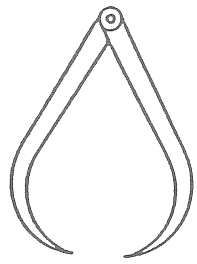


จุดวัด	A	B	C	D	E	F	G	H
ค่าที่วัดได้								

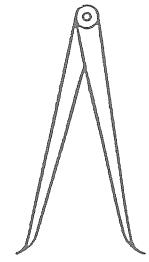
การใช้คาลิปเปอร์ (วัดนอก-วัดใน)
ชก. ย 311

วัดนอก (OUTSIDE CALIPER) และวัดใน (INSIDE CALIPER)

เป็นเครื่องมือวัดประเภทถ่ายทอดขนาด ใช้สำหรับวัดขนาดความยาวหรือความโตของชิ้นงาน เครื่องมือวัดชนิดนี้จะไม่มีขีดสเกลบอกไว้ ซึ่งจะต้องนำไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดชนิดอื่นที่มีขีดมาตราวัดจึงจะทราบค่า เช่น บรรทัดวัด ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น ฉะนั้นการเลือกเครื่องมือวัดชนิดนี้จะต้องให้เหมาะสมกับความละเอียดที่ต้องการวัด



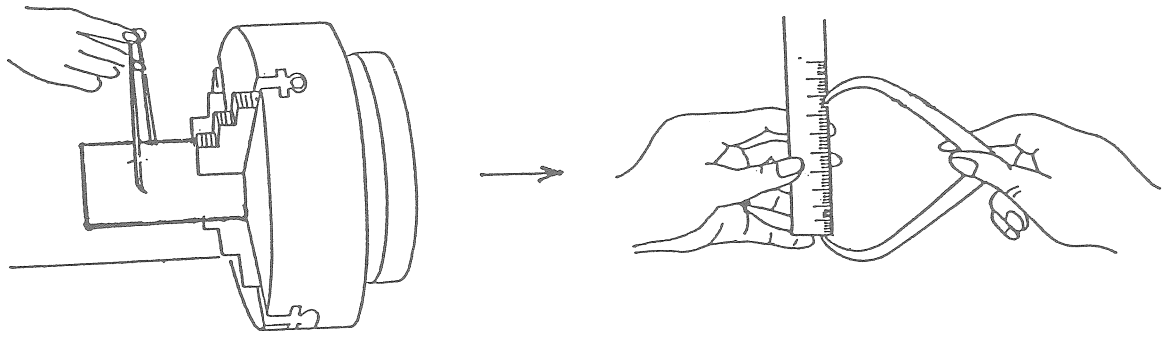
วัดนอก ใช้สำหรับวัดภายนอก



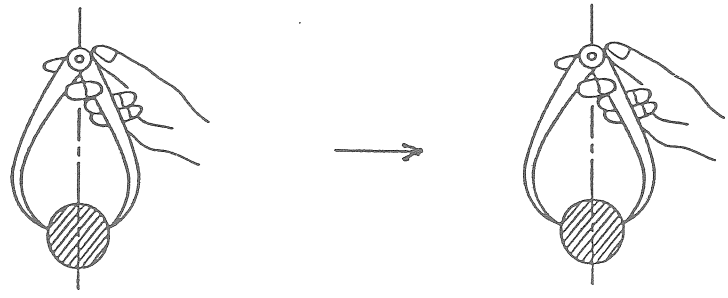
วัดใน ใช้สำหรับวัดภายใน

ลักษณะการวัดเพื่อถ่ายทอดขนาดจะกระทำได้ 3 ลักษณะ คือ

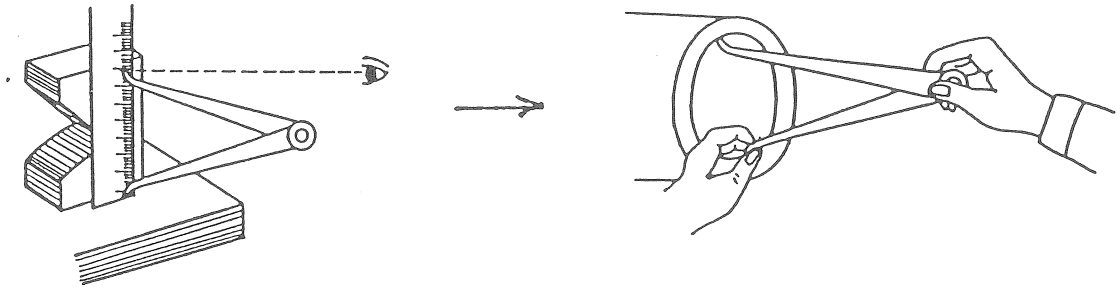
1. ใช้วัดขนาดของชิ้นงานแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดที่มีขีดสเกล



2. ใช้เปรียบเทียบขนาดของชิ้นงานสองชิ้นหรือมากกว่า ว่ามีขนาดต่างกันหรือไม่ การวัดแบบนี้ไม่ต้องการทราบขนาดที่แท้จริง



3. ใช้เปรียบเทียบขนาดจากเครื่องมือวัดที่มีขีดสเกลแล้วนำไปวัดกับชิ้นงาน

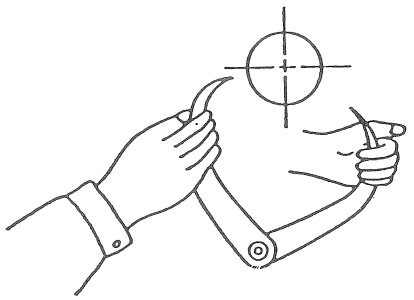


วิธีการใช้วัดนอก - วัดใน

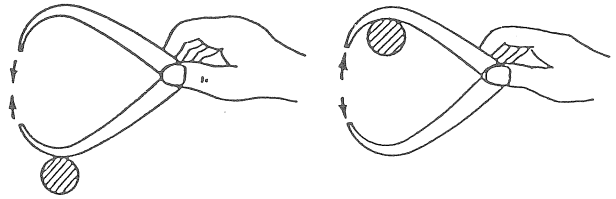
เนื่องจากเป็นเครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดสเกล ดังนั้นการวัดที่จะได้ค่าที่ถูกต้องจะกระทำได้ยาก การใช้ต้องอาศัยความรู้สึกและการสัมผัสซึ่งจะต้องใช้ความชำนาญจึงจะสามารถวัดค่าได้ใกล้เคียงขนาดจริง วิธีการฝึกสัมผัส คือ วัดชิ้นงานที่ทราบขนาดจริง แล้วนำไปเปรียบเทียบค่าวัดว่าถูกต้องหรือไม่ ฝึกจนวัดขนาดงานได้ถูกต้อง

1. การใช้วัดนอกถ่ายทอดขนาดงาน

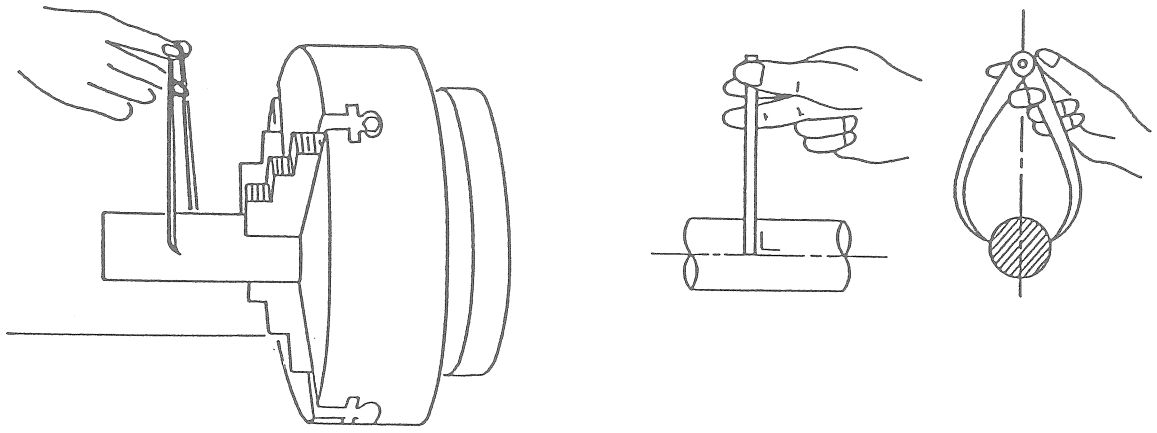
1.1 กางวัดนอกออกให้โตใกล้เคียงกับขนาดชิ้นงาน



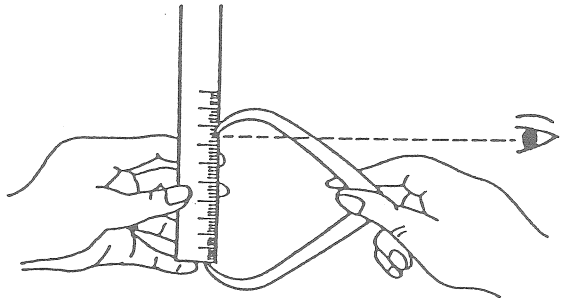
1.2 ปรับวัดนอกโดยการเคาะที่ขาของวัดนอก ให้เขี้ยวสัมผัสเท่ากับขนาดของชิ้นงานที่จะวัด



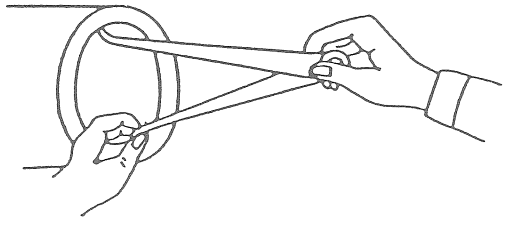
1.3 ตั้งวัดนอกให้ตรงแล้วสอดเขี้ยวสัมผัสเข้าไปที่ชิ้นงานอย่างช้าๆ ด้วยน้ำหนักของตัววัดนอกเอง อย่าใช้แรงกด ถ้าเป็นชิ้นงานกลมจะต้องให้เขี้ยวสัมผัสอยู่ที่ตำแหน่งเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน



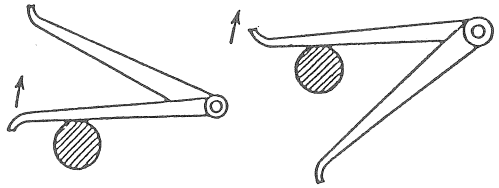
1.4 เอาวัดนอกออกจากชิ้นงานแล้วนำเทียบค่าวัด จากเครื่องมือวัดที่มีขีดสเกล



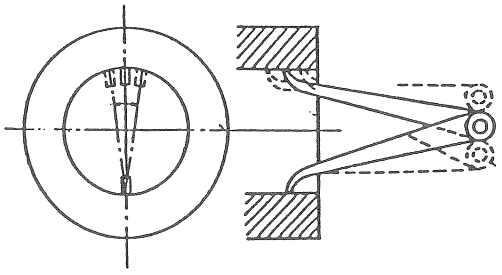
2. การใช้วัดในถ่ายทอดขนาด



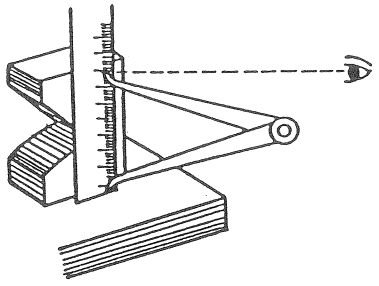
2.2 ปรับวัดในโดยการเคาะที่ขาวัดในให้เขี้ยวสัมผัสได้เท่ากับขนาดที่จะวัด



2.3 ตั้งวัดในให้ตรงแล้วสอดเข้าไปที่ตำแหน่งที่จะวัดอย่างช้าๆ ถ้าเป็นชิ้นงานที่เป็นรูกลมจะต้องให้เขี้ยวอยู่ที่ตำแหน่งเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลม



2.4 เอาวัดในออกจากชิ้นงานแล้วนำมาเทียบค่าวัดกับเครื่องมือวัดที่มีขีดสเกลวัด



3. ข้อควรระวังในการใช้

1. ต้องทำความสะอาดชิ้นงานและเครื่องมือวัดก่อนทำการวัดทุกครั้ง
2. อย่าวัดงานในขณะที่ชิ้นงานกำลังหมุนหรือเคลื่อนที่
3. ปรับความฝืดระหว่างขาวัดนอกหรือขาวัดในให้เหมาะสม อย่าให้หลวมเกินไป
4. ตรวจสอบดูเขี้ยวสัมผัสต้องไม่ชำรุดหรือบิดงอ

ถูก ผิด

5. อย่าทำงานตกหล่นกับพื้น

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	เรื่อง การใช้คาลิปเปอร์ (วัดนอก-วัดใน)	ใบงาน
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 311

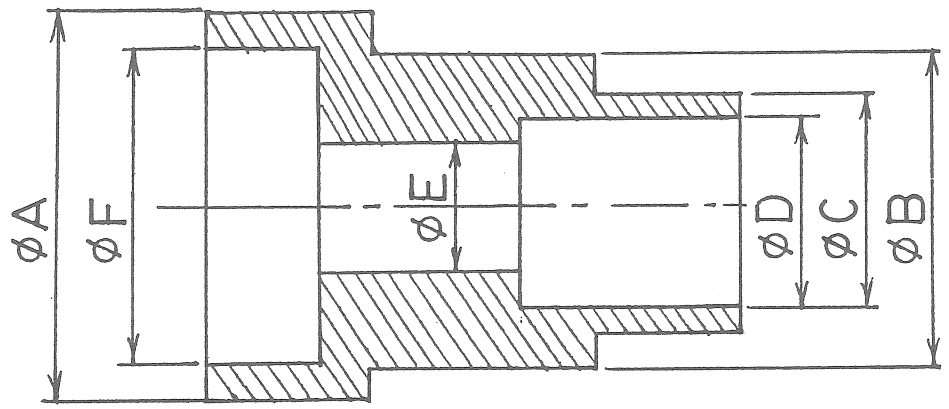
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดและถ่ายทอดขนาดชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดนอก - วัดในและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : ชิ้นงานทดสอบ

อุปกรณ์และเครื่องมือ : คาลิปเปอร์วัดนอก - ใน

ระยะเวลาฝึก : 15 นาที

จงถ่ายทอดขนาดของชิ้นงานด้วยคาลิปเปอร์วัดนอก - ในโดยเปรียบเทียบกับบรรทัดเหล็กความละเอียด 0.5 ม.ม. แล้วจดค่าที่อ่านได้จาก A ถึง F ลงในตารางข้างล่างนี้



จุดวัด	A	B	C	D	E	F
ค่าที่วัดได้						

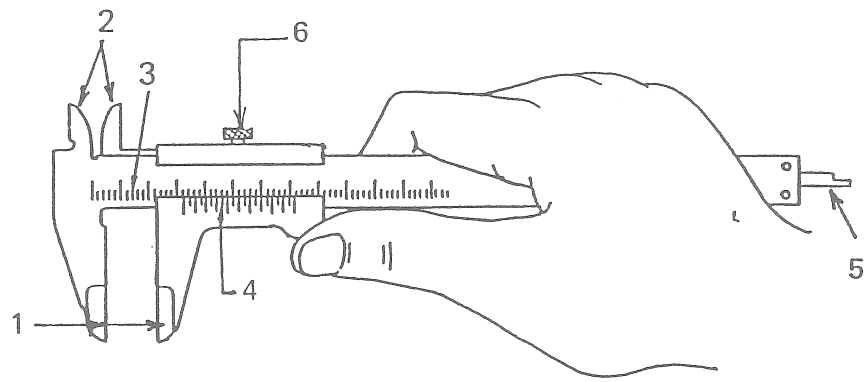
การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ชก. ย 312

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (VERNIER CALIPER)

เป็นเครื่องมือวัดละเอียดชนิดหนึ่งที่ใช้กันโดยทั่วไปในงานช่างอุตสาหกรรมการผลิตเพราะสามารถวัดขนาดงานได้หลายลักษณะ กล่าวคือ สามารถวัดความโตนอก วัดภายใน และวัดความลึก รวมอยู่ด้วยกันจึงจะสะดวกในการวัดชิ้นงาน สำหรับความละเอียดในระบบเมตริกสามารถวัดได้ตั้งแต่ $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{30}$ ม.ม. และในระบบอังกฤษสามารถวัดได้ตั้งแต่ $\frac{1}{128}$ ถึง $\frac{1}{1,000}$

1. ส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆ ของเวอร์เนียร์



1. ปากวัดนอก (JAWS)
2. เขี้ยววัดใน (KNIFE EDGE)
3. สเกลหลัก (MAIN SCALE)
4. สเกลย่อย (VERNIER SCALE)
5. ก้านวัดลึก (DEPTH BAR)
6. สกรูยึดปากวัดเลื่อน (SET SCREW)

ปากวัดนอก ใช้สำหรับวัดขนาดความโตนอกของชิ้นงาน ปากวัดข้างหนึ่งจะอยู่กับที่ เรียกว่า **"ปากวัดตาย"** ส่วนอีกข้างหนึ่งสามารถเลื่อนเข้า - ออกได้ เรียกว่า **"ปากวัดเลื่อน"**

เขี้ยววัดใน ใช้สำหรับขนาดภายใน เขี้ยววัดข้างหนึ่งจะอยู่กับที่ ส่วนอีกข้างหนึ่งจะสามารถเลื่อนเข้า - ออกได้ตามปากวัดเลื่อน

สเกลหลัก เป็นสเกลวัดที่มีขีดมาตราหลักอยู่บนด้ามของเวอร์เนียร์ จะมีทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

สเกลย่อย เป็นสเกลวัดที่เป็นขีดมาตราย่อยของสเกลหลักอีกทีเพื่อขยายค่าวัดให้ละเอียดขึ้น สเกลย่อยจะอยู่บนปากวัดเลื่อน

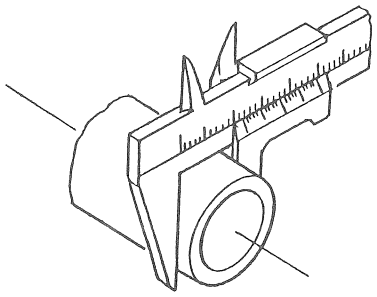
ก้านวัดลึก ใช้สำหรับวัดความลึกของชิ้นงาน ลักษณะของก้านวัดลึกที่ส่วนปลายด้านหนึ่งจะเว้าเข้าไปเพื่อลดผิวสัมผัสตรงส่วนที่เป็นมุมของก้นร่องงาน ก้านวัดลึกนี้จะเลื่อนเข้า - ออกได้ตามปากวัดเลื่อน

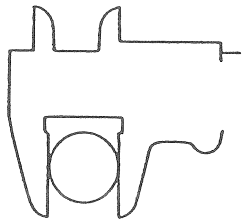
สกรูยึดปากวัดเลื่อน ใช้สำหรับยึดปากวัดเลื่อนไม่ให้เคลื่อนที่ เมื่อวัดขนาดงานได้แน่นอนแล้ว

2. ลักษณะการวัด

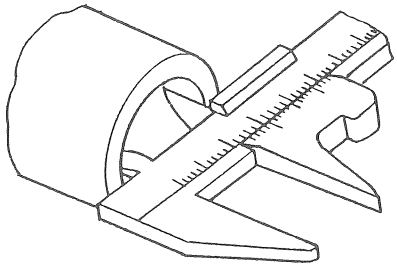
การวัดจะกระทำได้ 3 ลักษณะ กล่าวคือ

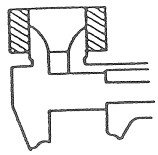
2.1 วัดความโต



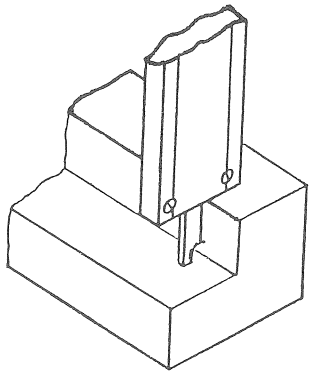


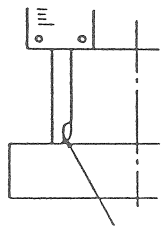
2.2 วัดภายใน





2.3 วัดความลึก



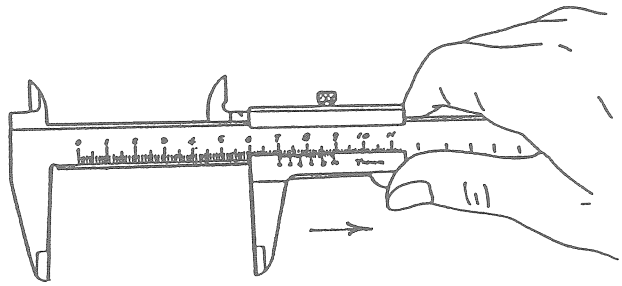


ส่วนเว้าที่ปลายก้านวัดลึก

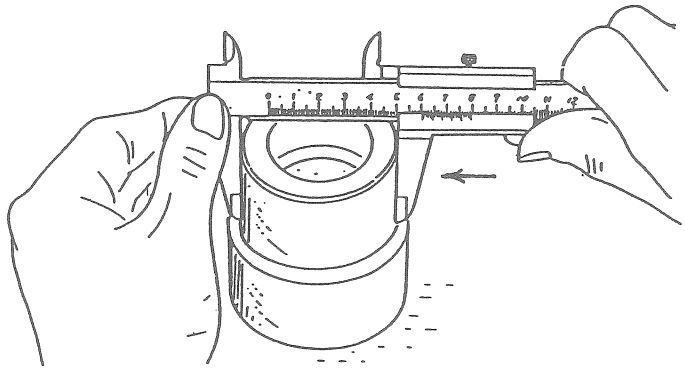
3. วิธีการวัด

การวัดความโตนอก ให้ปฏิบัติดังนี้

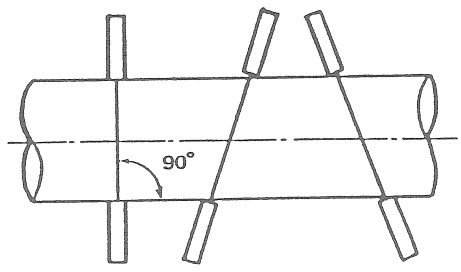
1. กางปากวัดของเวอร์เนียร์ให้โตกว่าขนาดชิ้นงานเล็กน้อย



2. เลื่อนปากวัดเข้าหาชิ้นงาน จนปากวัดสัมผัสกับผิวชิ้นงาน

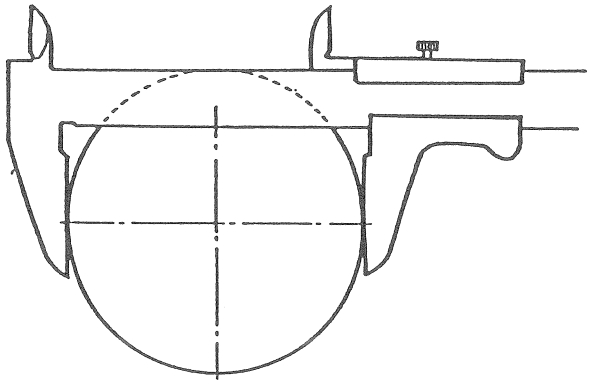


3. ในขณะที่ปากวัดของเวอร์เนียร์สัมผัสกับผิวงาน จะต้องตั้งเวอร์เนียร์ให้ตรงได้ฉากกับแนวแกนของงาน อย่าให้เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง เพราะจะทำให้วัดค่าผิดพลาดได้

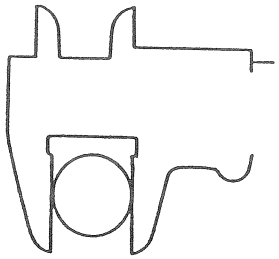


ถูก ผิด ผิด

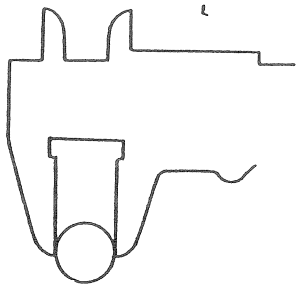
4. ในกรณีชิ้นงานกลม การวัดชิ้นงานจะต้องให้ปากวัดเลยผ่านเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม จึงจะได้ค่าที่ถูกต้อง



การวัดชิ้นงานจะต้องให้ชิ้นงานอยู่ลึกเข้าไปในปากเวอร์เนียร์ให้มากที่สุด



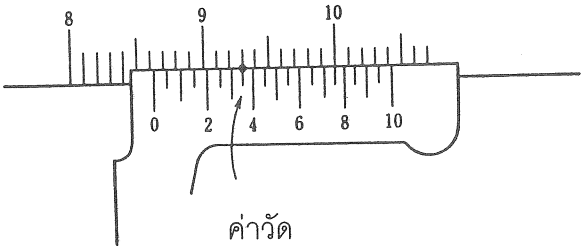
ถูก



ผิด

ในการวัดชิ้นงานควรทำการวัดหลายๆ ครั้งเพื่อเปรียบเทียบค่าวัดและค่าวัดที่ถูกต้องที่สุด คือ ค่าวัดที่เล็กที่สุด ณ เส้นผ่านศูนย์กลาง

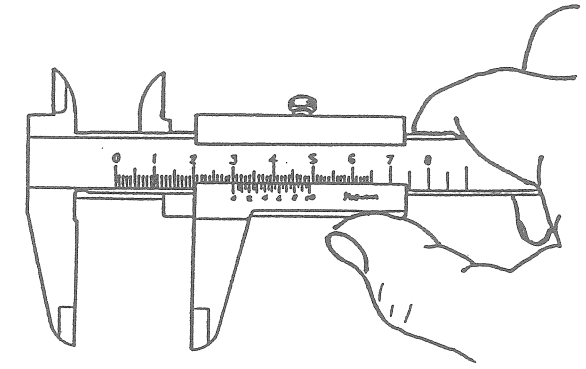
5. ยึดปากวัดเลื่อนให้แน่นพอประมาณโดยการหมุนสกรูยึด แล้วอ่านค่าที่วัดได้ การอ่านค่าวัดอาจจะอ่านในขณะที่เวอร์เนียร์อยู่บนชิ้นงานหรือดึงเวอร์เนียร์ออกมาอ่านค่าข้างนอกก็ได้

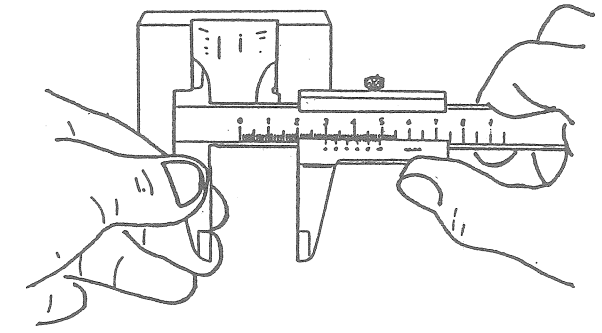


ค่าวัด

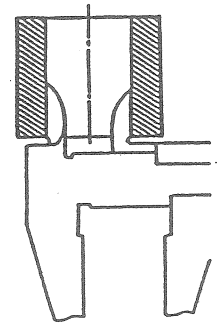
การวัดภายใน ให้ปฏิบัติดังนี้

1. กางเขี้ยววัดในให้โตเล็กกว่าขนาดที่วัดเล็กน้อย แล้วสอดปลายเขี้ยววัดเข้าไปในชิ้นงานให้ลึกที่สุด แล้วเลื่อนเขี้ยววัดออกมาให้สัมผัสผิวงาน

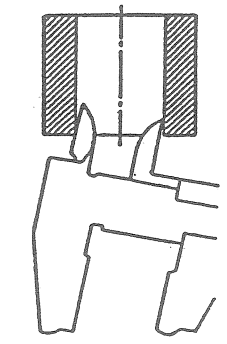




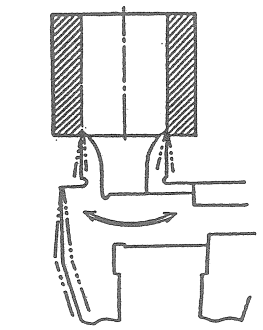
2. ในขณะทำการวัดจะต้องตั้งเวอร์เนียร์ให้ตรงตามแนวแกนของชิ้นงาน อย่าให้เอียงไปด้านใดด้านหนึ่งหรือสอดเขี้ยววัดเข้าไปในชิ้นงานตื้นเกินไป จะทำให้ค่าวัดผิดพลาดจากขนาดจริงได้



ถูก

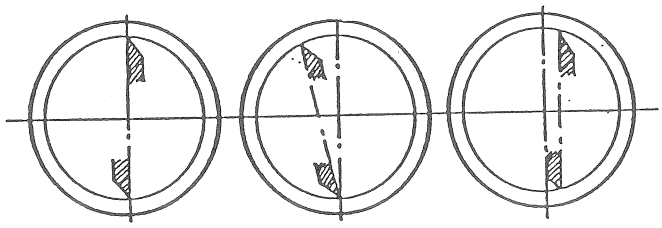


ผิด



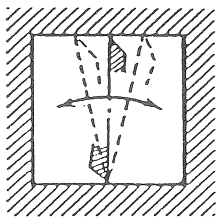
ผิด

ในกรณีที่ส่วนภายในของชิ้นงานมีลักษณะเป็นรูกลม เขี้ยววัดของเวอร์เนียร์จะต้องอยู่ที่ตำแหน่งเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมจึงจะได้ค่าวัดที่ถูกต้อง สำหรับค่าวัดที่ถูกต้อง คือ ค่าวัดที่โตที่สุดแต่ถ้าเขี้ยววัดไม่ได้อยู่ ณ เส้นผ่านศูนย์กลางค่าวัดที่ได้จะเล็กกว่าขนาดจริง

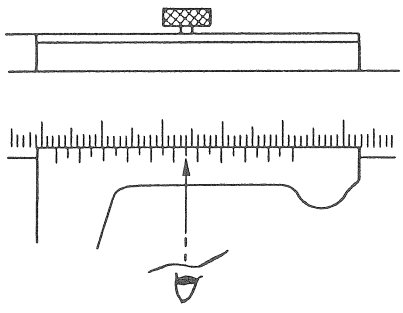


ถูก ผิด ผิด

สำหรับส่วนภายในของชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นรูเหลี่ยมจะต้องตั้งเขี้ยววัดให้ได้ฉากกับแนวแกนชิ้นงาน ซึ่งจะอยู่ตำแหน่งใดก็ได้ สำหรับค่าวัดที่ถูกต้องคือค่าวัดที่เล็กที่สุด แต่ถ้าหากตั้งเขี้ยววัดไม่ได้ฉากจะทำให้ขนาดที่วัดได้โตกว่าขนาดจริง

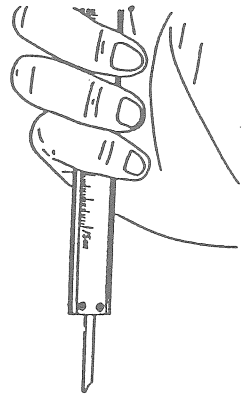


3. อ่านค่าวัดที่วัดได้ (ปฏิบัติเช่นเดียวกับการวัดนอก)

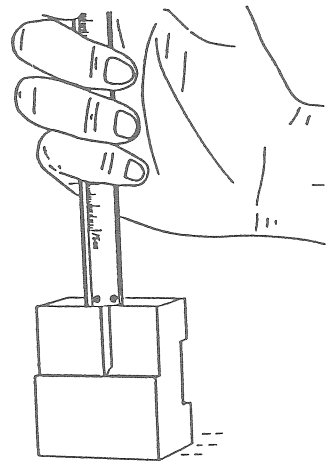


การวัดความลึก ให้ปฏิบัติดังนี้

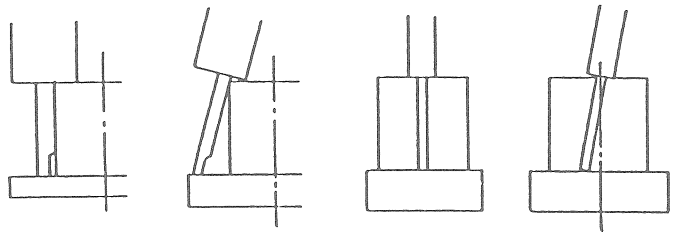
1. เลื่อนก้านวัดลึกออกมาให้สั้นกว่าขนาดความลึกที่จะวัดเล็กน้อย



2. เอาส่วนปลายของด้ามเวอร์เนียร์วางบนผิวงาน เสร็จแล้วค่อยๆ เลื่อนก้านวัดลึกลงมาจนสัมผัสกับผิวงาน

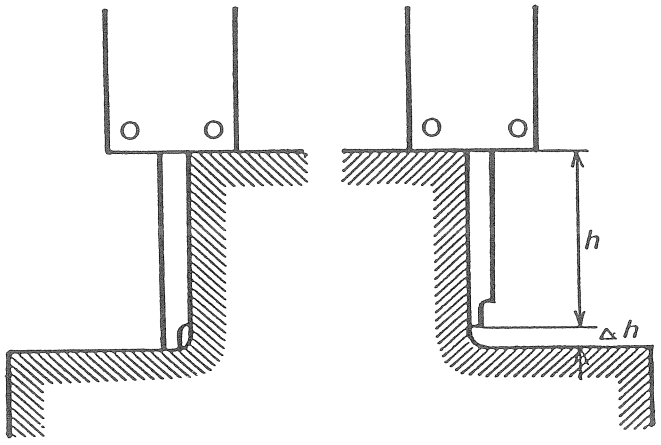


3. ในขณะที่เลื่อนก้านวัดลึกลงมาสัมผัสกับผิวงาน จะต้องให้ก้านวัดลึกตั้งได้ฉากกับงาน อย่าให้เอียงไปด้านใดด้านหนึ่งหรือออกแรงกดก้านวัดลึกมากเกินไป จะทำให้ค่าวัดผิดพลาดได้ สำหรับค่าที่ถูกต้องคือค่าวัดที่สั้นที่สุด



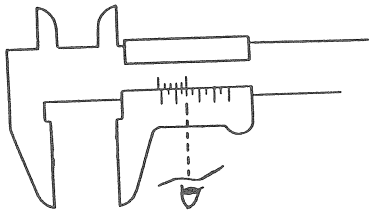
ถูก ผิด ถูก ผิด

ในการวัดส่วนที่เป็นบ่าฉากให้หันก้านวัดลึกที่เป็นส่วนเว้าไว้ด้านในเสมอ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ปลายก้านวัดลึกสัมผัสตรงมุมฉากที่อาจจะเป็นรัศมีโค้งหรือเป็นรอยเนื่องจากการปรับชิ้นงานไม่เรียบร้อย เช่น รอยกัด กลึง หรือไส เป็นต้น ซึ่งจะเป็นผลให้ขนาดที่วัดได้สั้นกว่าขนาดจริง



ถูก ผิด

4. อ่านค่าวัดที่วัดได้ (ปฏิบัติเช่นเดียวกับการวัดนอก)

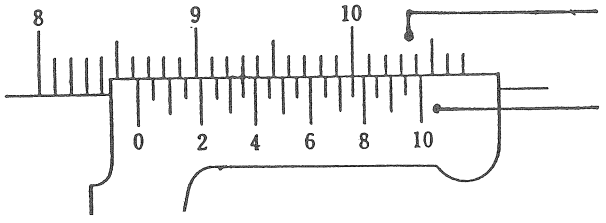


4. การอ่านค่าวัด

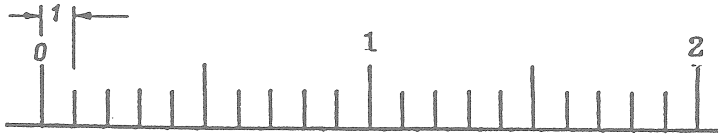
เวอร์เนียร์ที่สร้างขึ้นมาจะมีมาตราวัดทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ แต่ปัจจุบันมักนิยมวัดในระบบเมตริก เนื่องจากจะได้ค่าที่ละเอียดกว่าระบบอังกฤษ

4.1 การอ่านค่าวัดระบบเมตริก หน่วยวัดจะคิดเป็นมิลลิเมตร ค่าความละเอียดของเวอร์เนียร์ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม. เท่านั้น

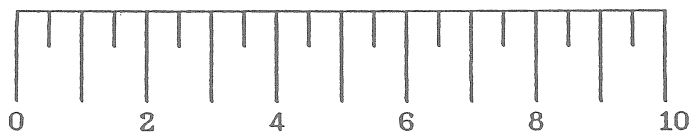
การอ่านค่าของสเกลเวอร์เนียร์ชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม. จะอ่านค่าบนสเกลหลัก (MAIN SCALE) และสเกลย่อย (VERNIER SCALE) ตามที่กล่าวมาข้างต้น

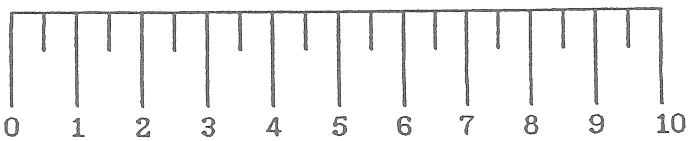


- สเกลหลัก (MAIN SCALE) ขีดสเกลจะแบ่งออกเป็นช่องละ 1 มิลลิเมตร และทุกๆ ระยะ 10 มิลลิเมตรจะมีตัวเลขกำกับไว้โดยเริ่มจากเลข 1 หมายถึง 10 มิลลิเมตร, เลข 2 หมายถึง 20 ม.ม. จนตลอดความยาวของเวอร์เนียร์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีขนาด 150 ม.ม. หรือ 6 นิ้ว

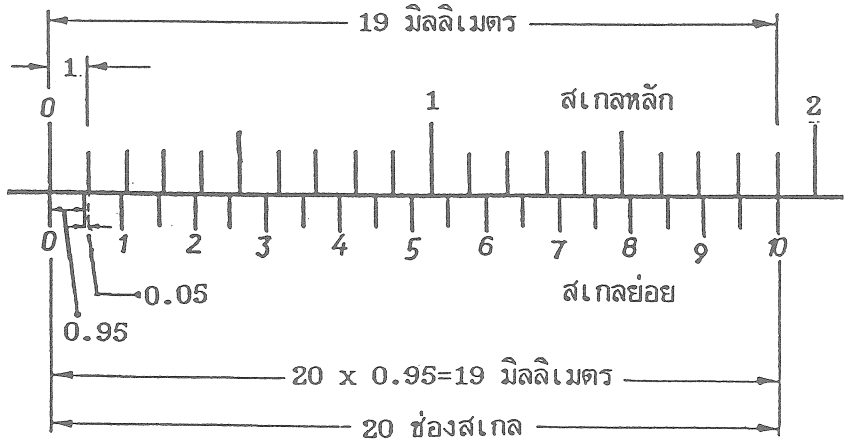


- สเกลย่อย (VERNIER SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็น 20 ช่องสเกลเท่าๆ กัน และทุกๆ 4 ช่องจะมีตัวเลขกำกับไว้คือ 2, 4, 6, 8, 10 หรือทุกๆ 2 ช่องจะมีตัวเลขกำกับไว้คือ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการสร้างเวอร์เนียร์ของแต่ละบริษัทที่จะกำหนดไว้ ค่าที่เป็นเศษของมิลลิเมตรจะอ่านค่าที่สเกลย่อย





ค่าวัดส่วนที่เป็นเศษของมิลลิเมตรที่ละเอียดลงมา เช่น 0.05 ม.ม. จะเกิดจากการแบ่งช่องมาตราบนสเกลย่อยออกเป็น 20 ช่อง ในระยะความยาว 19 มิลลิเมตรบนสเกลหลัก เมื่อเปรียบเทียบกัน ณ ตำแหน่งขีดศูนย์



จากรูปจะเห็นได้ว่าเมื่อขีดศูนย์บนสเกลย่อยตรงกับขีดศูนย์บนสเกลหลัก จำนวน 20 ช่องบนสเกลย่อยจะเท่ากับ 19 ม.ม. บนสเกลหลักพอดี ดังนั้นแต่ละช่องบนสเกลย่อยจะมีค่าเท่ากับ $\frac{19}{20}$ ม.ม. หรือ 0.95 ม.ม. ซึ่งจะต่างกันอยู่ 0.05 ม.ม.

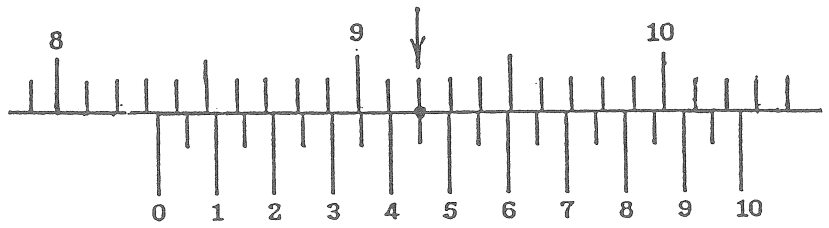
ในการวัดชิ้นงาน จะอ่านค่าที่สเกลหลักก่อนแล้วจึงอ่านค่าที่สเกลย่อยซึ่งเป็นค่าที่ละเอียดลงมา เมื่อขีดบนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก โดยเปรียบเทียบเริ่ม ณ ตำแหน่งขีดศูนย์ซึ่งมีหลักเกณฑ์การอ่านค่าที่สเกลย่อยดังนี้

- เมื่อเลื่อนขีดที่ 1 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.05 ม.ม. (หมายถึงขีดศูนย์บนสเกลทั้งสองเยื้องกัน 0.05 ม.ม.)
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 2 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.1 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 3 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.15 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 4 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.2 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 5 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.25 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 6 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.3 ม.ม.

จะเห็นได้ว่าขีดศูนย์ของทั้งสองสเกลจะเยื้องกันเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.05 ม.ม. เมื่อเลื่อนสเกลแต่ละครั้ง จนถึงขีดที่ 20 จะมีค่าเท่ากับ 1 ม.ม. ซึ่งจะเท่ากับ 1 ช่องบนสเกลหลักของเวอร์เนียร์พอดี ซึ่งหมายความว่าระยะ 1 ม.ม. บนสเกลหลักจะถูกแบ่งออกเป็น 20 ส่วนโดยสเกลย่อยนั่นเอง

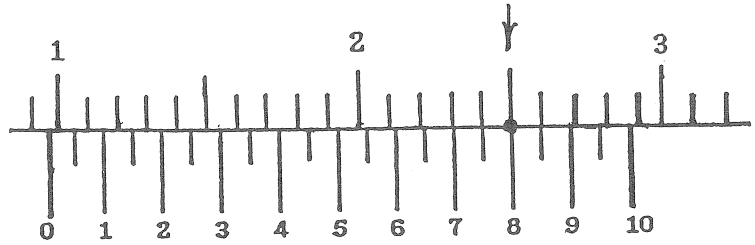
ตัวอย่างวิธีการอ่านค่าวัด

1.



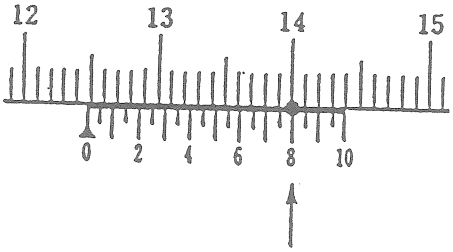
จากรูปข้างบนให้อ่านค่าบนสเกลหลักก่อน ในที่นี้คือ 83 ม.ม. แล้วอ่านค่าที่สเกลย่อย ในที่นี้ขีดที่ 9 ตรงกับขีดบนสเกลหลักพอดี ค่าที่อ่านได้คือ 0.45 ม.ม. ดังนั้นค่าที่วัดได้ทั้งหมดคือ 83+0.45 = 83.45 ม.ม.

2.

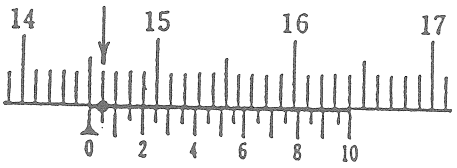


จากรูป ค่าบนสเกลหลักคือ 9 ม.ม. และที่สเกลย่อยขีดที่ 16 ตรงกับขีดบนสเกลหลักพอดี ค่าที่อ่านได้คือ 0.8 ม.ม. ดังนั้นค่าวัดทั้งหมดคือ 9+0.8 = 9.8 ม.ม.

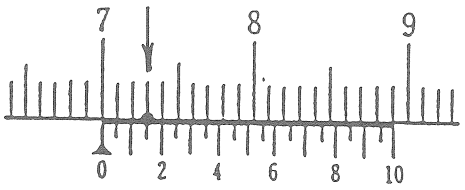
ตัวอย่าง ค่าวัดต่างๆ

1. 

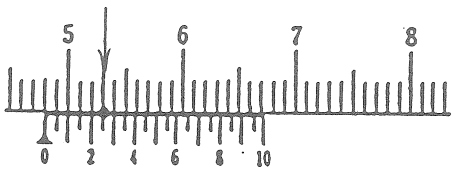
= ค่าที่อ่านได้คือ 124.80 ม.ม.

2. 

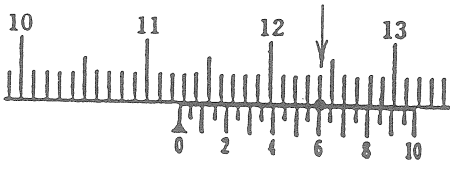
= ค่าที่อ่านได้คือ 145.05 ม.ม.

3. 

= ค่าที่อ่านได้คือ 70.15 ม.ม.

4. 

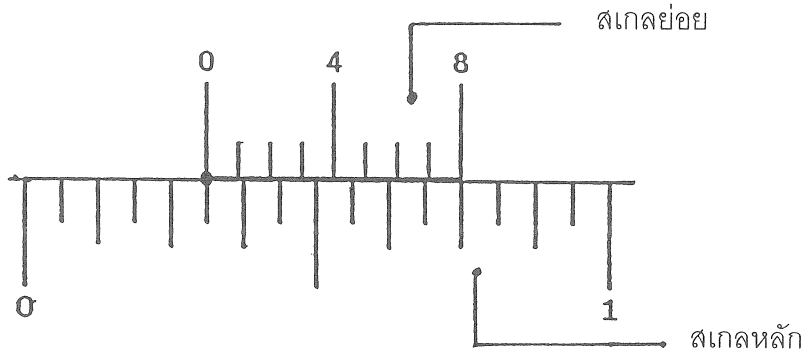
= ค่าที่อ่านได้คือ 48.25 ม.ม.

5. 

= ค่าที่อ่านได้คือ 112.60 ม.ม.

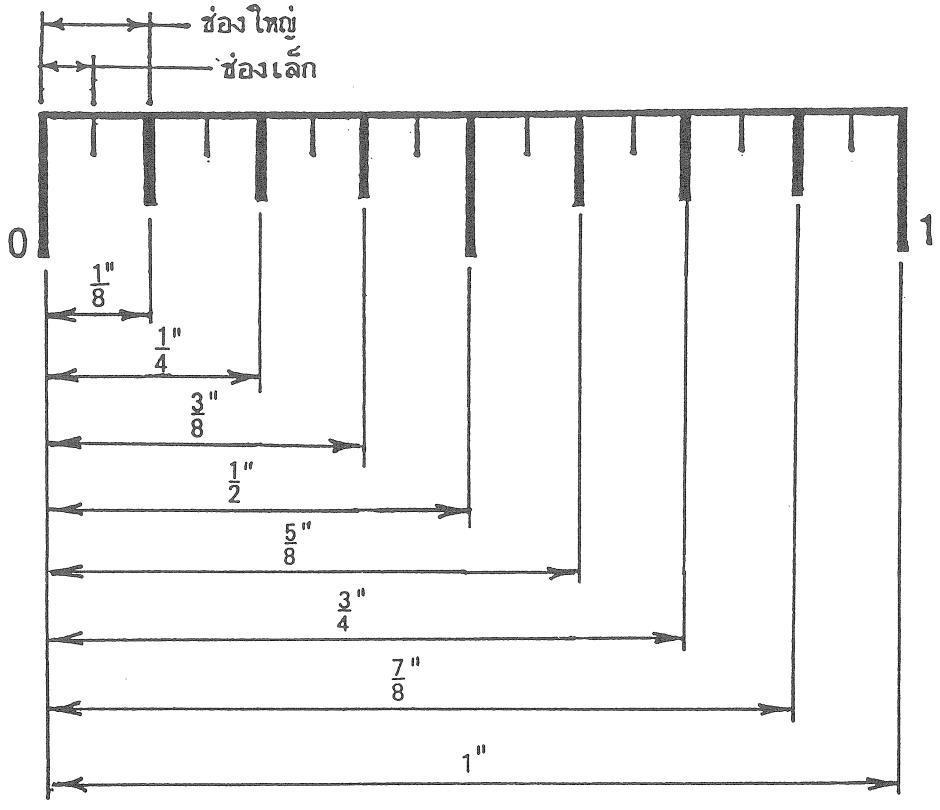
4.2 **การอ่านค่าวัดระบบอังกฤษ** หน่วยวัดจะคิดเป็นนิ้วหรือหุน ค่าที่วัดได้อาจจะเขียนเป็นเศษส่วนหรือเลขทศนิยมก็ได้ ความละเอียดของเวอร์เนียร์ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะชนิดแบ่ง $\frac{1}{128}$ นิ้ว เท่านั้น

การอ่านค่าของสเกลเวอร์เนียร์ชนิดแบ่ง $\frac{1}{128}$ นิ้วจะอ่านค่าบนสเกลหลักก่อนแล้วจึงอ่านที่สเกลย่อย

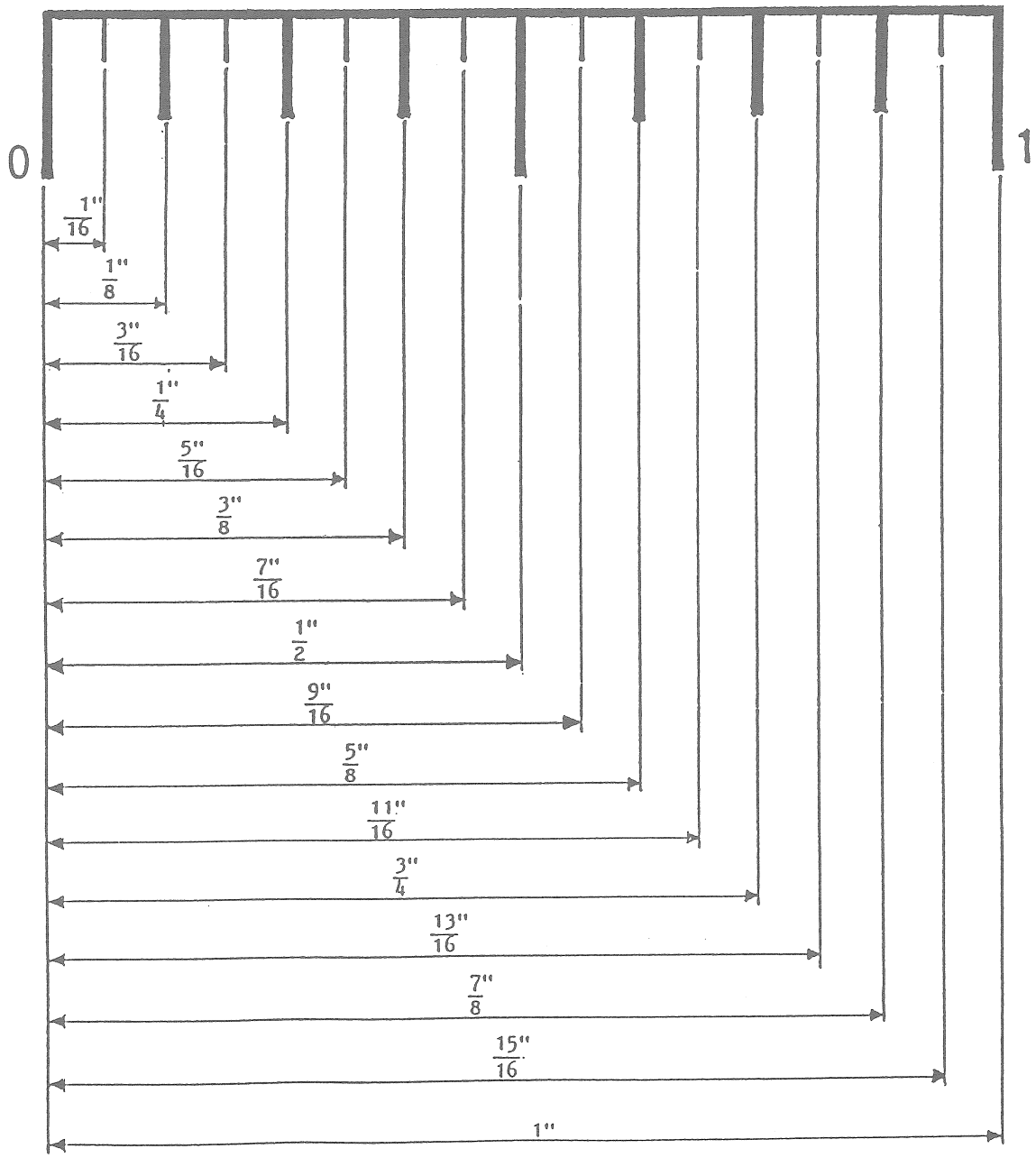


- สเกลหลัก (MAIN SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็น 16 ช่องเล็กและ 8 ช่องใหญ่ในระยะความยาว 1 สำหรับช่องเล็กจะมีค่าช่องละ $\frac{1}{16}$ นิ้ว (ครึ่งหุน) และช่องใหญ่จะมีค่าช่องละ $\frac{1}{8}$ นิ้ว (หนึ่งหุน) ในระยะความยาว 1 นิ้ว มีตัวเลขกำกับไว้ทุกระยะ

<u>การแบ่งสเกล $\frac{1}{8}$ นิ้ว</u>

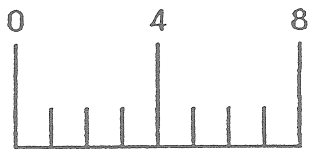


การแบ่งสเกล $\frac{1}{16}$ นิ้ว

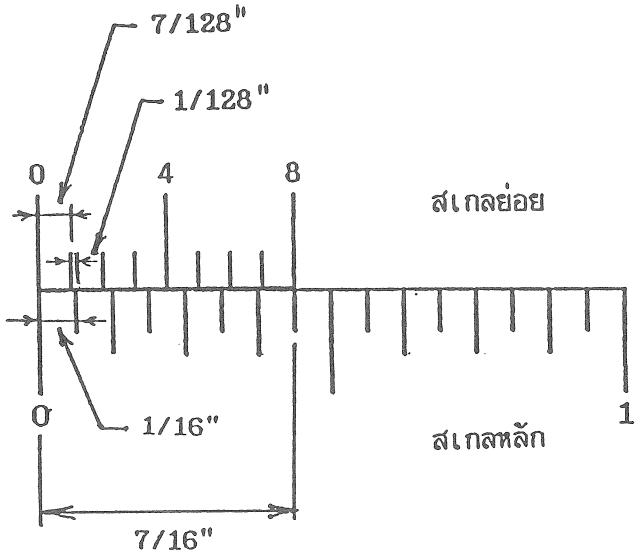


จากตัวเลขดังกล่าวจะเห็นได้ว่าถ้าค่าวัดใดมีตัวเลขที่มีส่วนเป็นเลข 16 ค่าวัดนั้นจะมีเศษเป็นครึ่งหุนเสมอ

- สเกลย่อย (VERNIER SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็น 8 ช่อง และมีเลขกำกับไว้คือ 0, 4, 8



ค่าวัดที่มีค่าละเอียดต่ำกว่าครึ่งหุนลงมาจะอ่านค่าที่บนสเกลย่อย เช่น $\frac{1}{128}$ นิ้ว จะเกิดจากการแบ่งช่องมาตราบนสเกลย่อยออกเป็น 8 ช่อง ในระยะความยาว $\frac{7}{16}$ นิ้ว เมื่อเปรียบเทียบกับสเกลหลัก



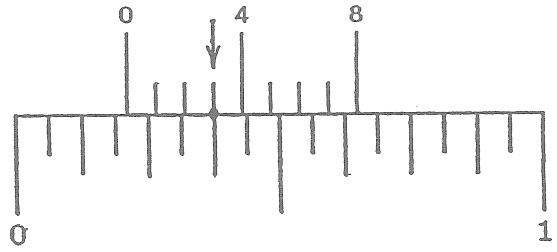
จากรูปข้างบนจะเห็นได้ว่าถ้าเปรียบเทียบ ณ ตำแหน่งศูนย์ทั้งสองสเกลเมื่ออยู่ตรงกัน ขีดมาตราบนสเกลย่อยจำนวน 8 ช่องจะเท่ากับ $\frac{7}{16}$ นิ้ว (สามหุนครึ่ง) บนสเกลหลักพอดี ดังนั้นแต่ละช่องของสเกลย่อยจะมีค่าเท่ากับ $\frac{7}{16} \div 8 = \frac{7}{128}$ นิ้ว ซึ่งจะต่างกันอยู่ $\frac{1}{128}$ นิ้ว

การอ่านค่าวัดจะอ่านที่สเกลหลักก่อนแล้วจึงอ่านค่าที่สเกลย่อยซึ่งเป็นค่าละเอียดลงมา เมื่อขีดบนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก โดยเปรียบเทียบเริ่ม ณ ตำแหน่งศูนย์ของทั้งสองสเกล ซึ่งมีหลักเกณฑ์การอ่านค่าที่สเกลย่อยดังนี้

- เมื่อขีดที่ 1 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{128}$ นิ้ว (หมายถึงขีดศูนย์บนสเกลทั้งสองเยื้องกัน $\frac{1}{128}$ นิ้ว)
- เมื่อขีดที่ 2 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{2}{128}$ นิ้ว หรือ $\frac{1}{64}$ นิ้ว
- เมื่อขีดที่ 3 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{3}{128}$ นิ้ว
- เมื่อขีดที่ 4 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{4}{128}$ นิ้ว หรือ $\frac{1}{32}$ นิ้ว
- เมื่อขีดที่ 5 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{5}{128}$ นิ้ว
- เมื่อขีดที่ 6 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{6}{128}$ นิ้ว หรือ $\frac{3}{64}$ นิ้ว
- เมื่อขีดที่ 7 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{7}{128}$ นิ้ว
- เมื่อขีดที่ 8 บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลัก จะมีค่าเท่ากับ $\frac{8}{128}$ นิ้วหรือ $\frac{1}{16}$ นิ้ว ซึ่งจะเท่ากับ 1 ช่องบนสเกลหลักพอดี แสดงว่าใน 1 ช่องบนสเกลหลักจะถูกแบ่งออกเป็น 8 ส่วนโดยสเกลย่อย

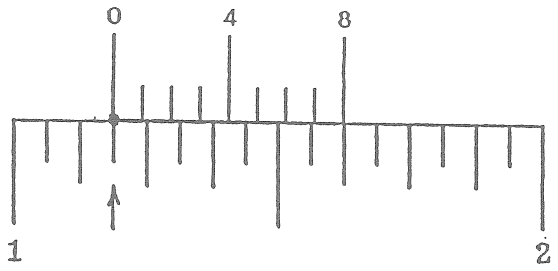
ตัวอย่างวิธีการอ่านค่าวัด

1.



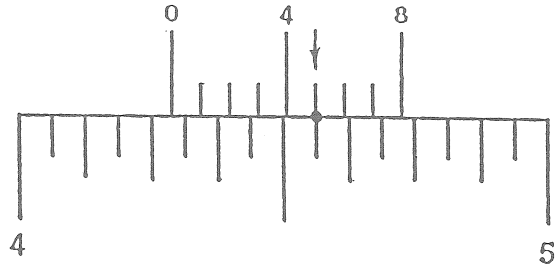
จากรูปข้างบน ค่าที่อ่านได้บนสเกลหลัก คือ $\frac{3}{16}$ นิ้ว และค่าที่สเกลย่อยขีดที่ 3 ตรงกับขีดบนสเกลหลักค่าที่อ่านได้คือ $\frac{3}{128}$ นิ้ว ดังนั้นค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ $\frac{3}{16} + \frac{3}{128} = \frac{27}{128}$ นิ้ว

2.



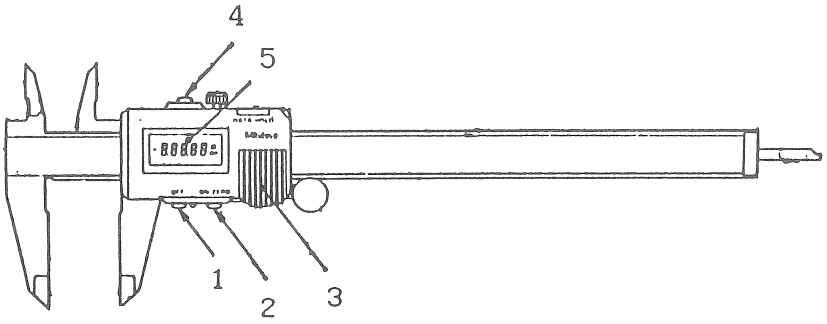
จากรูปข้างบน จะเห็นว่าขีดศูนย์บนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลักที่ระยะ $1\frac{3}{16}$ นิ้วพอดี ดังนั้นค่าที่อ่านได้ คือ $1\frac{3}{16}$ นิ้ว

3.



จากรูปข้างบน ค่าที่อ่านได้บนสเกลหลัก คือ $4\frac{1}{4}$ นิ้ว และค่าที่สเกลย่อยขีดที่ 5 ตรงกับขีดบนสเกลหลักพอดี ค่าที่อ่านได้คือ $\frac{5}{128}$ นิ้ว ดังนั้นค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ $4\frac{1}{4} + \frac{5}{128} = 4\frac{37}{128}$ นิ้ว

เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่กล่าวมาจะเป็นเวอร์เนียร์ชนิดสเกล นอกจากนี้ยังมีเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ที่เป็นชนิดตัวเลขเรืองแสงหรือแบบดิจิตอล ซึ่งจะปรากฏค่าวัดที่ได้โดยตรงทำให้สะอาดในการอ่าน สำหรับวิธีการวัดและลักษณะการวัดจะเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์แบบสากล



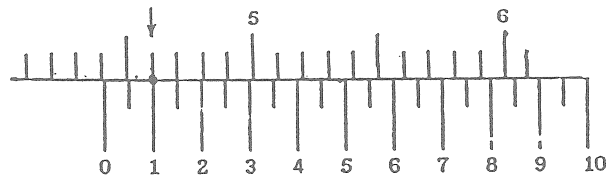
1. ปุ่มเปิด - ปิดแบตเตอรี่ (OFF SW.)
2. ปุ่มตั้งจุดศูนย์ (ON/ ZERO SW.)
3. ฝาปิดแบตเตอรี่ (BATTERY LID)
4. ปุ่มเลือกระบบมาตราวัดเมตริกและอังกฤษ (MM / INCH CONVERSION SW.)
5. ตัวเลขเรืองแสง (OUTPUT CONNECTOR)

5. ข้อควรระวังในการวัด

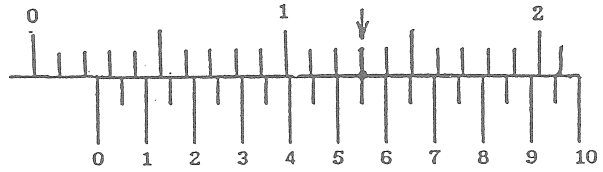
1. ทำความสะอาดชิ้นงานและเวอร์เนียร์ ก่อนทำการวัดทุกครั้ง
2. การวัดชิ้นงานควรวัดหลายๆ ครั้งเพื่อเปรียบเทียบค่าวัด
3. อย่าวัดงานในขณะที่กำลังหมุน
4. อย่าวัดชิ้นงานที่ร้อน เนื่องจากชิ้นงานที่ร้อนจะขยายตัว ทำให้ขนาดของชิ้นงานโตกว่าขนาดจริง และเมื่อเย็นจะหดตัวเท่าขนาดจริง
5. อย่าทำตกหล่น
6. อย่าใช้เวอร์เนียร์ที่ชำรุดเสียหาย
7. การใช้เวอร์เนียร์ต้องใช้อย่างถูกต้อง ตามวิธีการวัด
8. เมื่อใช้งานเสร็จแล้วควรเช็ดทำความสะอาดและทาน้ำมันก่อนเก็บทุกครั้ง

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (1)**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 312

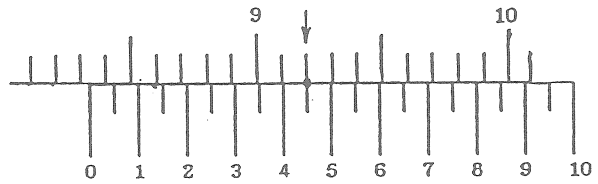
ระบบเมตริก ชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม.

1. 

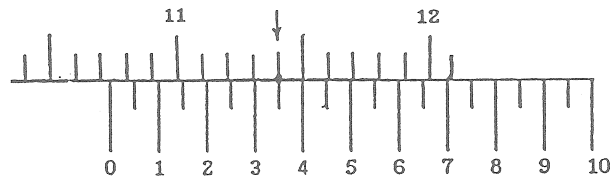
ตอบ..... ม.ม.

2. 

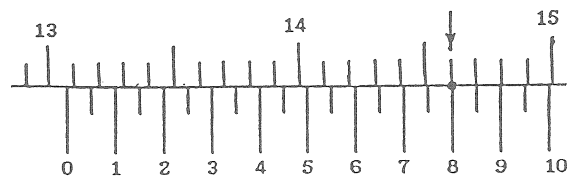
ตอบ..... ม.ม.

3. 

ตอบ..... ม.ม.

4. 

ตอบ..... ม.ม.

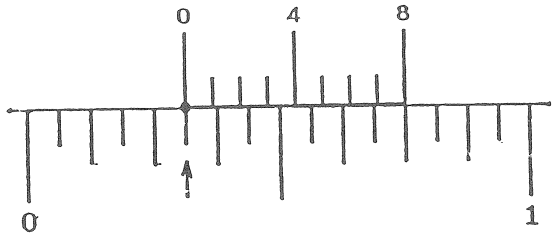
5. 

ตอบ..... ม.ม.

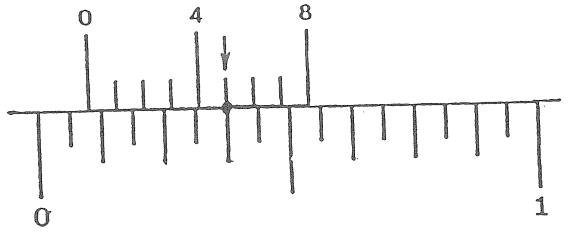
ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (1)**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 312

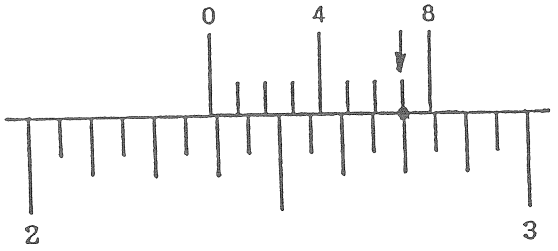
ระบบอังกฤษ ชนิดแบ่ง $\frac{1}{128}$ นิ้ว

1. 

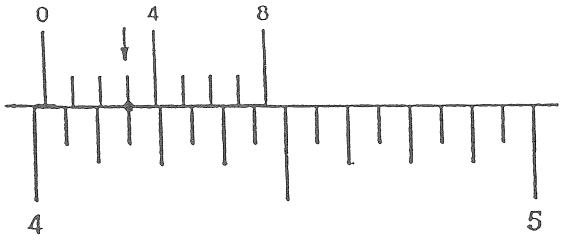
ตอบ..... นิ้ว

2. 

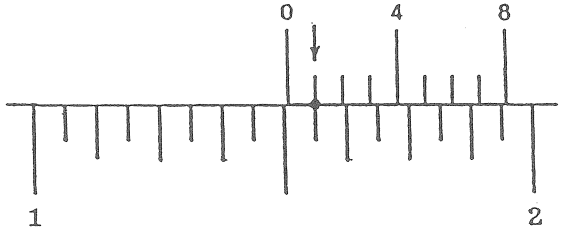
ตอบ..... นิ้ว

3. 

ตอบ..... นิ้ว

4. 

ตอบ..... นิ้ว

5. 

ตอบ..... นิ้ว

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (1)**	ใบงาน
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 312

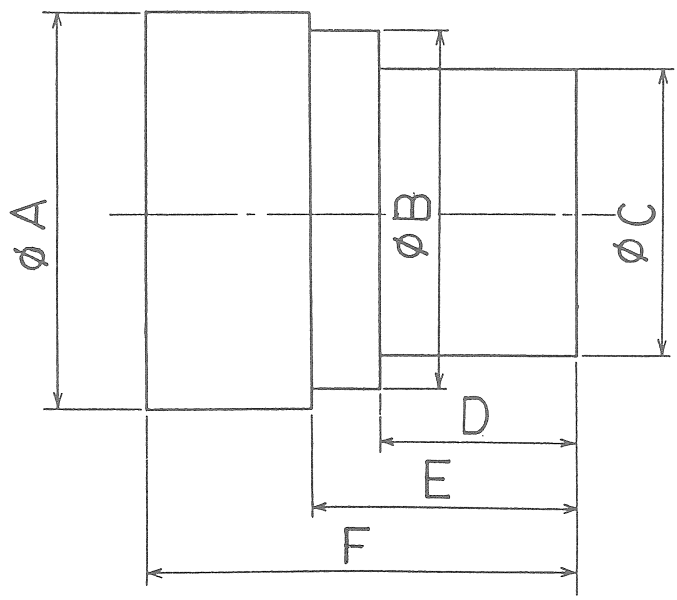
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : ชิ้นงานทดสอบ

อุปกรณ์และเครื่องมือ : เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดนอกชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม.

ระยะเวลาฝึก : 10 นาที

จงวัดขนาดจริงของชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดนอก ชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม. แล้วจดค่าที่อ่านได้จาก A ถึง F ลงในตารางข้างล่างนี้

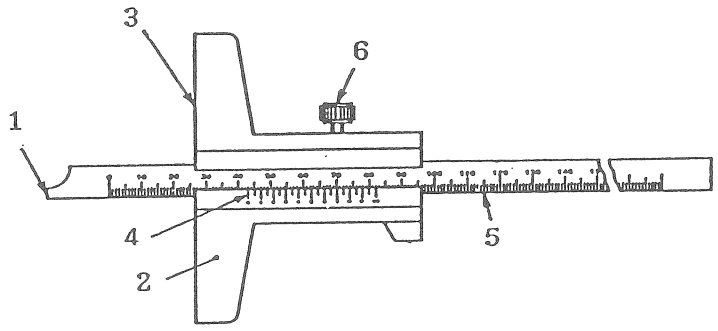


จุดวัด	A	B	C	D	E	F
ค่าที่วัดได้						

เวอร์เนียร์วัดลึก (DEPTH VERNIER)

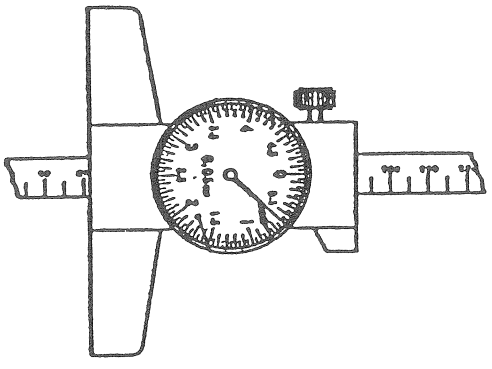
เป็นเครื่องมือวัดละเอียดชนิดหนึ่งที่ใช้ในการวัดงานที่มีลักษณะเป็นร่อง บ่า และส่วนลึกของรูเจาะ รูคว้าน ความผิดพลาดในการวัดจะมีน้อยกว่าการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ดังนั้นงานที่ต้องการความละเอียดควรใช้เวอร์เนียร์วัดลึกซึ่งสร้างขึ้นมาโดยเฉพาะจะเหมาะสมกว่า สำหรับค่าความละเอียดจะกล่าวเฉพาะชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม.

1. ส่วนประกอบต่างๆ ของเวอร์เนียร์วัดลึก



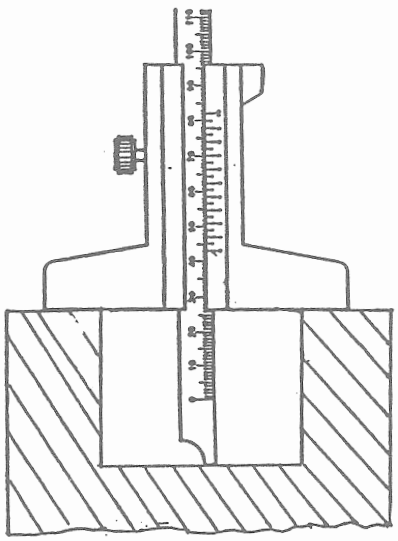
1. ก้านวัดลึก
2. สะพานยัน
3. ผิวสัมผัสของสะพานยัน
4. สเกลย่อย
5. สเกลหลัก (อยู่บนก้านวัดลึก)
6. สกรูยึดสะพานยัน

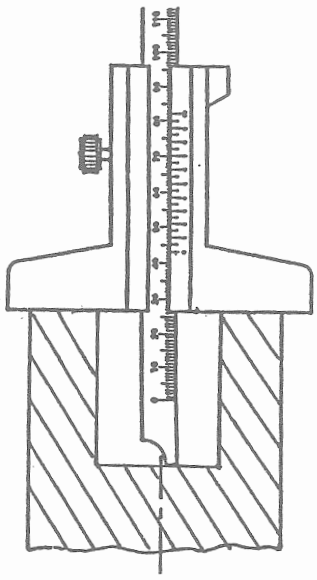
นอกจากเวอร์เนียร์วัดลึกที่กล่าวไปแล้ว ก็ยังมีเวอร์เนียร์วัดลึกชนิดอื่นๆ อีก เช่น ชนิดที่อ่านสเกลย่อยบนนาฬิกาวัดซึ่งมีความละเอียด $\frac{1}{20}$ ม.ม. ส่วนวิธีการใช้จะปฏิบัติเช่นเดียวกัน



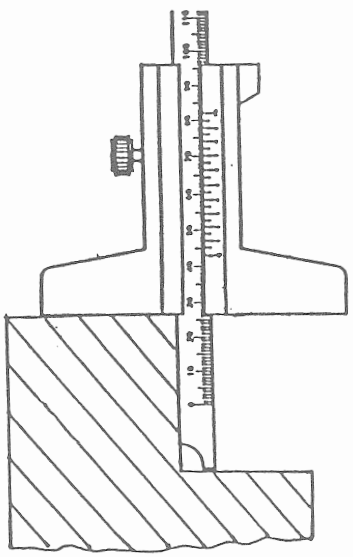
2. **ลักษณะงานที่จะวัด** จะกระทำได้หลายลักษณะ กล่าวคือ

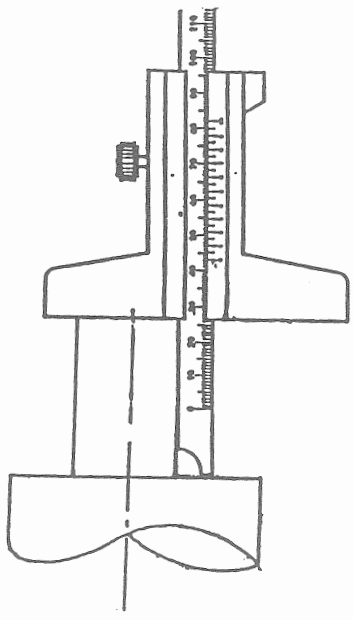
2.1 วัดความลึกของร่องหรือรูคว้าน





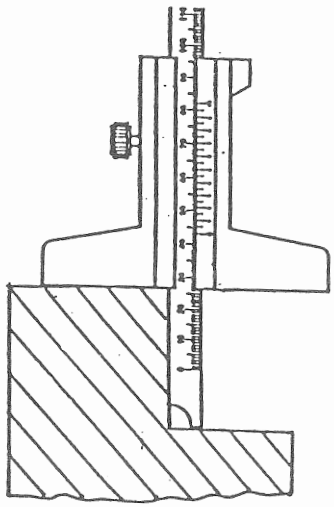
2.2 วัดความลึกของบ่าฉาก



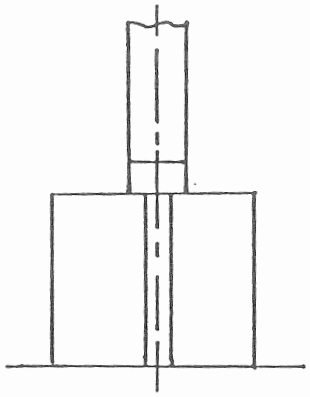


3. วิธีการวัด

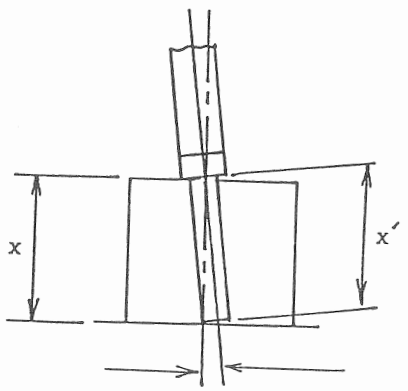
1. วางสะพานยันให้ผิวด้านล่างแนบสนิทกับส่วนของชิ้นงานที่จะวัด โดยการออกแรงกดที่พอเหมาะ แล้วเลื่อนก้านวัดลึกลงไปจนสัมผัสกับผิวงาน



2. ในขณะที่เลื่อนก้านวัดลึกลงสัมผัสกับผิวงานที่จะวัดจะต้องตั้งเวอร์เนียร์ให้อยู่ในแนวแกนของชิ้นงานเสมอ

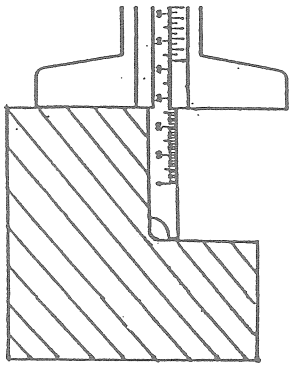


ถ้าแกนวัดลึกไม่อยู่ในแนวแกนงาน จะทำให้ค่าวัดลึกที่ได้ลึกกว่าขนาดจริง

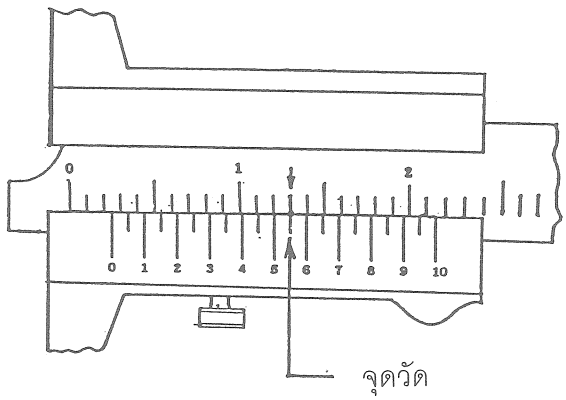


แนวแกนงาน แนวแกนก้านวัดลึก

3. การวัดความลึกของบ่าฉากจะต้องหันเอาก้านวัดลึกส่วนที่เป็นส่วนเว้าเข้าหามุมฉากเพื่อหลบรอยที่อาจจะเกิดจากการกัดหรือกลึงไม่เรียบร้อยหรือเป็นรัศมีโค้ง



4. อ่านค่าวัด การอ่านค่าวัดอาจจะอ่านในขณะที่เวอร์เนียร์อยู่บนชิ้นงาน หรือจะยกออกมาอ่านข้างนอกก็ได้ โดยการหมุนสกรูยึดแกนวัดเลื่อนเสียก่อน



4. การอ่านค่าวัด สเกลและวิธีการอ่านค่าวัด จะเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ชนิด $\frac{1}{20}$ ม.ม. ซึ่งจะไม่กล่าวถึงในบทเรียนนี้

5. ข้อควรระวังในการใช้เวอร์เนียร์วัดลึก

1. ก่อนทำการวัดจะต้องตรวจดูผิวงานส่วนที่จะสัมผัสกับผิวด้านล่างของสะพานยันต้องเรียบไม่มีรอยเยิน หากมีรอยต้องปรับให้เรียบเสียก่อน

2. อย่าออกแรงกดก้านวัดลึกมากเกินไปเมื่อขณะสัมผัสกับผิวงาน เพราะจะทำให้สะพานยันลอยตัวสูงขึ้น ค่าวัดที่ได้จะผิดพลาดจากขนาดจริง

3. ในขณะวัดจะต้องกดสะพานยันให้แนบสนิทกับผิวงาน

4. ลักษณะของงานที่มีบ่า 2 ข้างสูงไม่เท่ากัน จะใช้เป็นที่วางสะพานยันเพื่อทำการวัดลึกไม่ได้ ดังนั้นก่อนทำการวัดจะต้องตรวจสอบดูก่อนว่าลักษณะของชิ้นงานถูกต้องหรือไม่

5. ก้านวัดลึกจะต้องอยู่ในแนวแกนงานเสมอ

6. ต้องเช็ดทำความสะอาดชิ้นงานและเวอร์เนียร์ก่อนวัดทุกครั้ง

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (2)**	ใบงาน
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 312

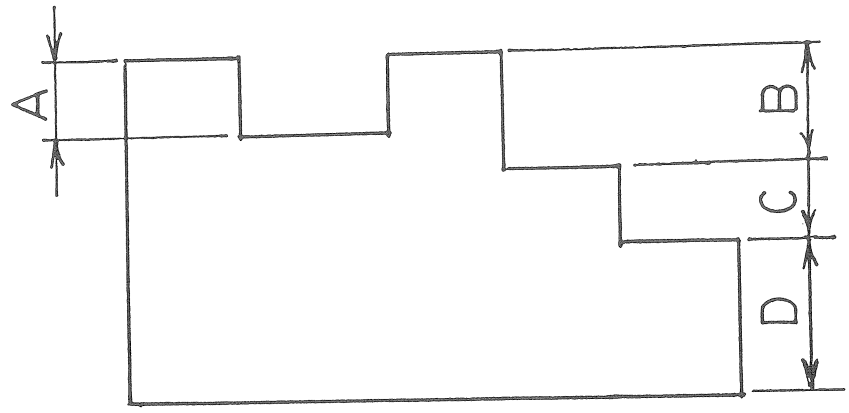
วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดลึกและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ: ชิ้นงานทดสอบ

อุปกรณ์และเครื่องมือ: เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดลึกชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม.

ระยะเวลาฝึก: 5 นาที

จงวัดความลึกของชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์วัดลึก ชนิดแบ่ง $\frac{1}{20}$ ม.ม. แล้วจดค่าที่อ่านได้จาก A ถึง D แล้วจดค่าที่วัดได้ลงในตารางข้างล่าง

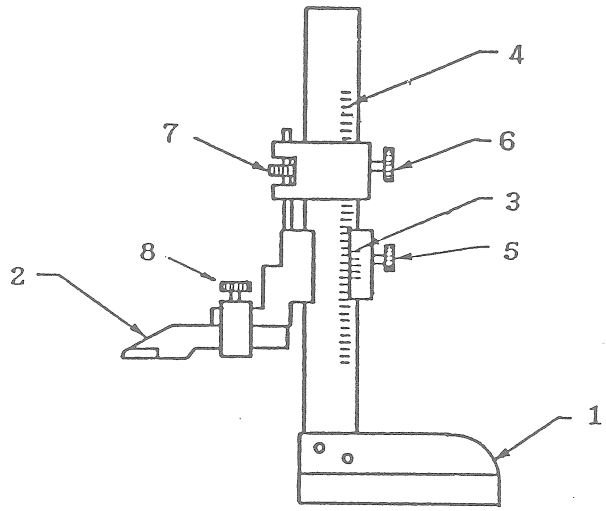


จุดวัด	A	B	C	D
ค่าที่วัดได้				

เวอร์เนียร์วัดความสูง (VERNIER HEIGHT GAUGE)

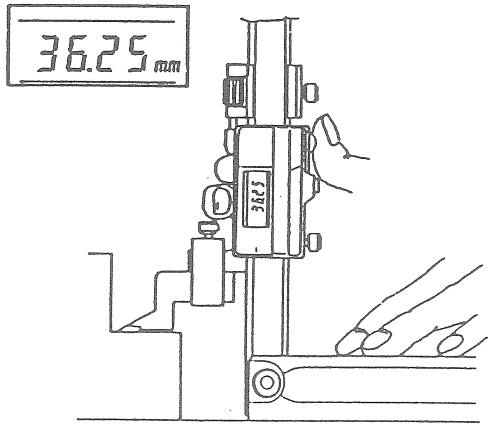
เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้วัดและขีดเส้นร่างเพื่อหาแบบงานรวมอยู่ด้วยกัน เวอร์เนียร์ชนิดนี้เวลาใช้จะวางบนแท่นระดับ ค่าความละเอียดส่วนใหญ่ที่ใช้จะเป็นชนิดแบ่ง $\frac{1}{50}$ ม.ม. (0.02 ม.ม.)

1. ส่วนต่างๆ ที่สำคัญของเวอร์เนียร์วัดความสูง



1. ฐานวาง (BASE)
2. ปากวัดขีด (SCRIBER)
3. สเกลย่อย (VERNIER SCALE)
4. สเกลหลัก (MAIN SCALE)
5. สกรูยึดชุดปากขีดเลื่อน (SET SCREW)
6. สกรูยึดชุดปรับเลื่อนสเกลวัดละเอียด (CLAMP SCREW)
7. สกรูปรับเลื่อนสเกลวัดละเอียด (FINE ADJUSTMENT SCREW)
8. สกรูยึดปากวัดขีด (CLAMP SCREW)

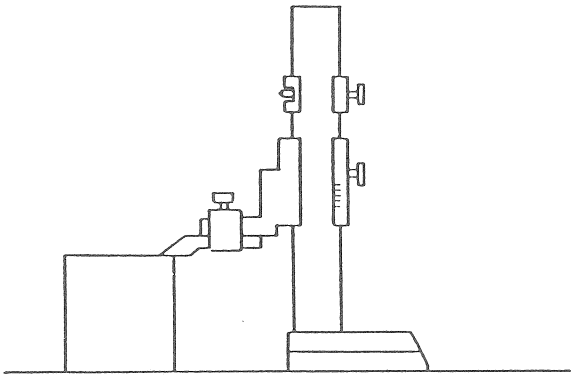
เวอร์เนียร์วัดความสูงที่กล่าวไปแล้วเป็นเวอร์เนียร์แบบสเกล นอกจากนี้ยังมีเวอร์เนียร์ชนิดอื่นๆ อีก เช่น แบบดิจิตอล โดยจะแสดงค่าวัดเป็นตัวเลขโดยตรง ซึ่งจะทำให้สะดวกสำหรับผู้ปฏิบัติงาน



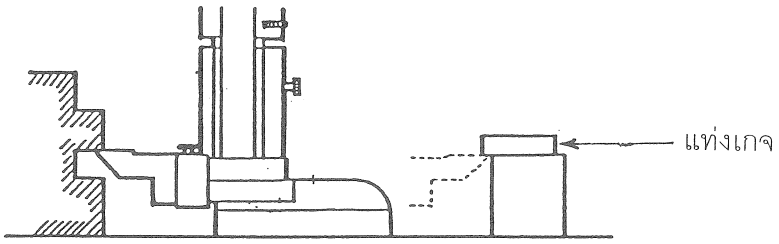
2 ลักษณะการวัด

เวอร์เนียร์วัดความสูงน่อกจากจะใช้วัดและขีดหาระยะหรือตำแหน่งบนชิ้นงานแล้ว ก็ยังใช้ในการตรวจสอบระยะหรือขนาดชิ้นงานด้วย

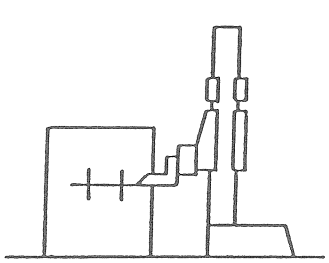
2.1 การตรวจสอบระยะความสูงของชิ้นงาน โดยการใช้ปากวัดขีดสัมผัสบนผิวงานแล้วอ่านค่าวัดที่ได้

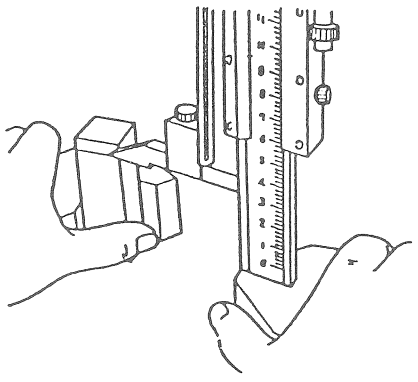


2.2 ตรวจสอบระยะความสูงของชิ้นงานผิวส่วนล่าง โดยการใช้ปากวัดขีดเทียบขนาดกับแท่งเกจ (BLOCK GAUGE) แล้วนำมาเทียบตรวจสอบระยะกับชิ้นงานที่จะวัด



2.3 การขีดหาระยะหรือตำแหน่งบนชิ้นงาน

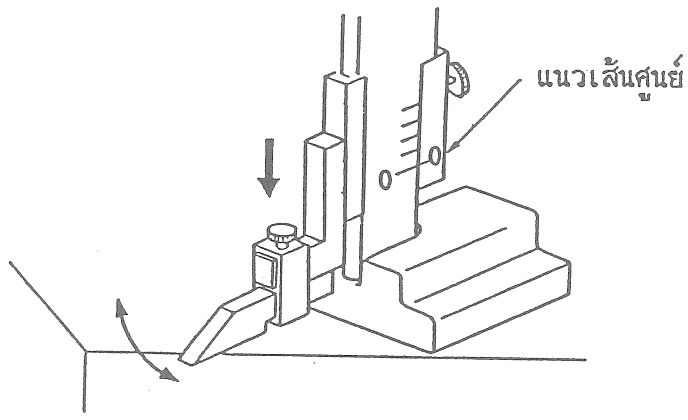




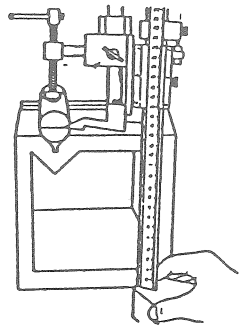
3. วิธีการวัด

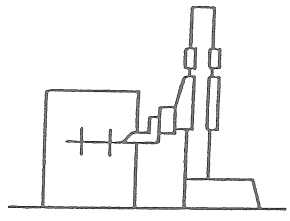
<u>การขีดหาระยะหรือตำแหน่งบนชิ้นงาน</u>

1. ตรวจสอบสเกลบนเวอร์เนียร์ทั้งสอง สเกลจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งศูนย์ทุกครั้งก่อนทำการวัด โดยการเลื่อนชุดปากขีดวัดลงมาสัมผัสกับแท่นระดับ แล้วตรวจดูว่าขีดศูนย์ของทั้งสองสเกลอยู่ตรงกันหรือไม่ในขณะที่ปากขีดวัดสัมผัสที่แท่นระดับ ถ้าไม่ตรงให้ปรับเลื่อนใหม่ด้วยการหมุนสกรูปรับเลื่อนตำแหน่งสเกลซึ่งอยู่ที่ปลายด้านบนของลำตัวเวอร์เนียร์เสร็จแล้วยึดให้แน่นด้วยสกรูยึด



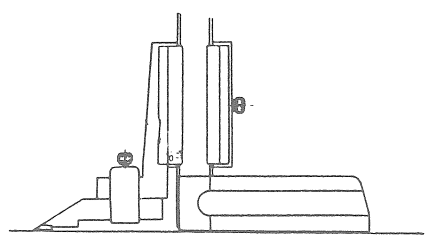
2. เลื่อนชุดปากวัดขีดขึ้นด้วยมือให้ใกล้เคียงกับระยะที่จะขีดบนชิ้นงาน เสร็จแล้วหมุนสกรูปรับเลื่อนสเกลวัดละเอียดให้ได้ค่าวัดตามที่กำหนดแล้วยึดชุดปากขีดเลื่อนให้แน่น จากนั้นจึงขีดหมายงาน



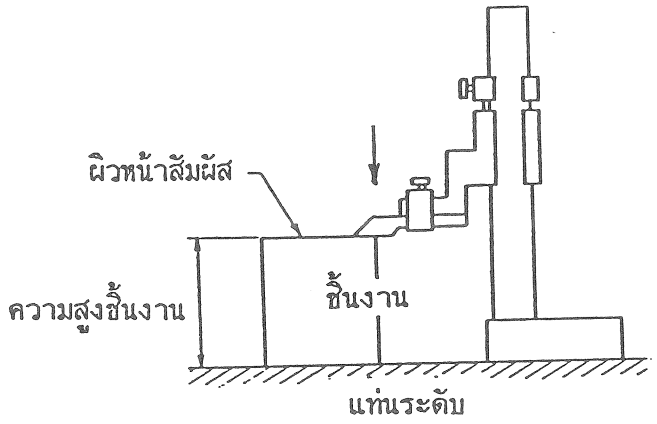


การตรวจสอบระยะหรือขนาดของชิ้นงาน

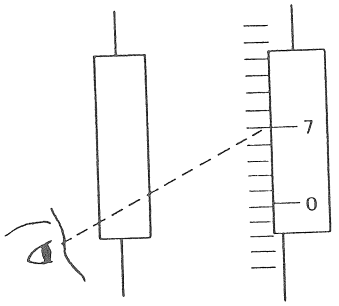
1. ตรวจสอบสเกลเวอร์เนียร์ทั้งสองจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งศูนย์ (ปฏิบัติเช่นเดียวกัน)



2. เลื่อนชุดปากวัดขีดขึ้นไปให้เลยกว่าจุดที่จะตรวจสอบเล็กน้อย เสร็จแล้วเลื่อนชุดปากวัดขีดลงมาให้ใกล้กับชิ้นงานส่วนที่จะวัดให้มากที่สุด จากนั้นหมุนสกรูปรับเลื่อนสเกลละเอียดลงมาจนสัมผัสกับผิวงานเบาๆ ในขั้นตอนนี้ควรกระทำ 2-3 ครั้งเพื่อจะได้ค่าวัดที่ถูกต้องที่สุด

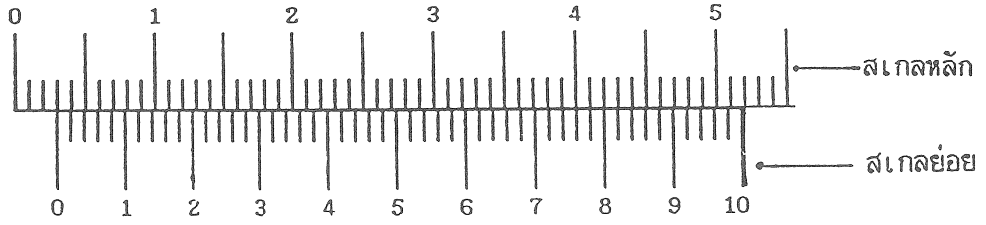


3. อ่านค่าวัดบนสเกลทั้งสอง

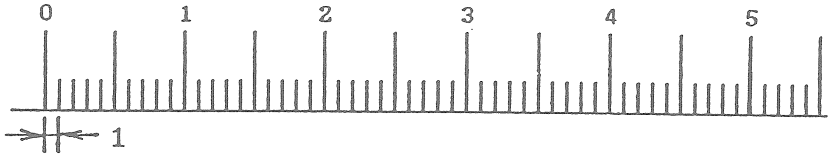


4. การอ่านค่าวัด

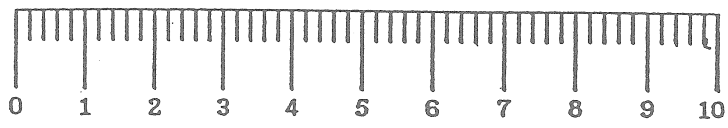
สเกลวัดจะเป็นชนิดแบ่ง $\frac{1}{50}$ ม.ม. วิธีการอ่านค่าวัดจะเหมือนกับเวอร์เนียร์ชนิดอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ จะอ่านค่าที่สเกลหลักก่อนแล้วจึงอ่านค่าที่สเกลย่อย



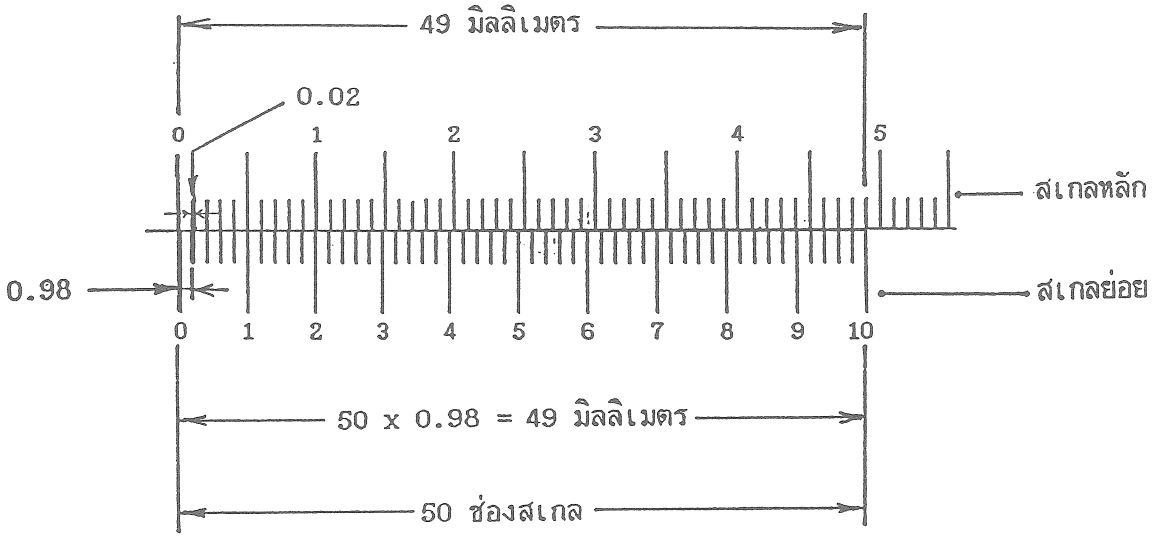
- สเกลหลัก (MAIN SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็นช่องละ 1 ม.ม. และทุกๆ 10 ม.ม. จะมีตัวเลขกำกับไว้โดยเริ่มจากเลข 1 หมายถึง 10 ม.ม., เลข 2 หมายถึง 20 ม.ม. จนตลอดความยาวของเวอร์เนียร์วัดความสูงซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นขนาด 300 ม.ม.



- สเกลย่อย (VERNIER SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็น 50 ช่องสเกลเท่าๆ กัน และทุก 5 ช่องสเกลจะมีตัวเลขกำกับไว้โดยเริ่มจาก 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ค่าที่อ่านได้บนสเกลย่อยจะเป็นค่าที่ละเอียดลงมาจากจำนวนมิลลิเมตรบนสเกลหลัก



ค่าวัดที่ละเอียดลงมาจากจำนวนมิลลิเมตร เช่น 0.02 ม.ม. จะเกิดจากการแบ่งช่องมาตราบนสเกลย่อยออกเป็น 50 ส่วน ในระยะความยาว 49 ม.ม. บนสเกลหลัก เมื่อเปรียบเทียบ ณ ตำแหน่งศูนย์ของทั้งสองสเกล



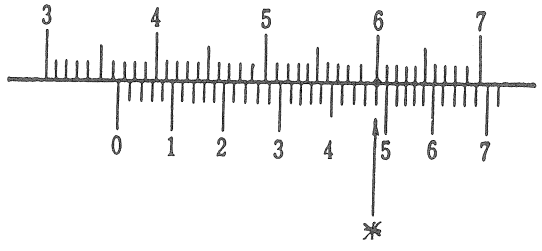
จากรูปจะเห็นได้ว่าเมื่อตำแหน่งขีดศูนย์บนสเกลย่อยตรงกับตำแหน่งศูนย์บนสเกลหลัก จำนวน 50 ช่องบนสเกลย่อยจะเท่ากับ 49 ม.ม. บนสเกลหลักพอดี ดังนั้นแต่ละช่องบนสเกลย่อยจะมีค่าเท่ากับ $\frac{49}{50}$ หรือ 0.98 ม.ม. ซึ่งจะต่างกันอยู่ 0.02 ม.ม.

การอ่านค่าวัดจะอ่านที่สเกลหลักก่อนแล้วจึงอ่านค่าที่สเกลย่อยซึ่งเป็นค่าที่ละเอียดลงมา เมื่อขีดบนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลักโดยเปรียบเทียบเริ่ม ณ ตำแหน่งศูนย์ของทั้งสองสเกล ซึ่งมีหลักเกณฑ์การอ่านค่าที่สเกลย่อยดังนี้

- เมื่อเลื่อนขีดที่ 1 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.02 ม.ม. (หมายถึงขีดศูนย์ของสเกลทั้งสองเยื้องกัน 0.02 ม.ม.)
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 2 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.04 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 3 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.06 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 4 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.08 ม.ม.
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 5 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.1 ม.ม.

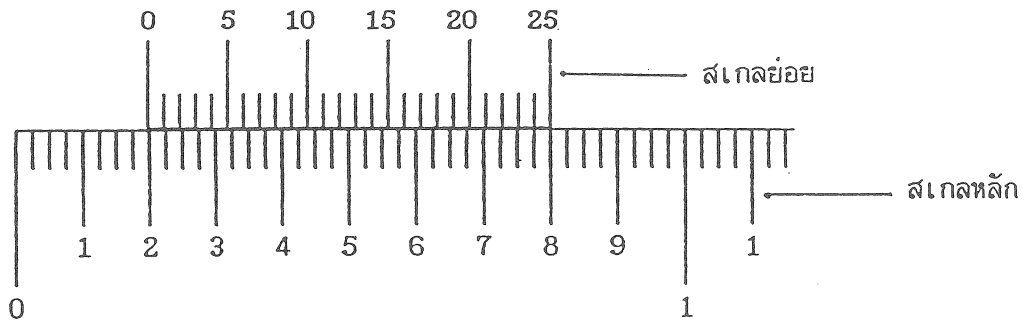
จะเห็นได้ว่าขีดศูนย์ของทั้งสองสเกลจะเยื้องกันเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.02 ม.ม. เมื่อเลื่อนสเกลแต่ละครั้ง จนถึงขีดที่ 50 จะมีค่าเท่ากับ 1 ม.ม. ซึ่งจะเท่ากับ 1 ช่องบนสเกลหลักพอดี นั่นหมายความว่า ระยะ 1 ม.ม. บนสเกลหลักจะถูกแบ่งเป็น 50 ส่วนด้วยสเกลย่อยนั่นเอง

ตัวอย่างวิธีการอ่านค่าวัด

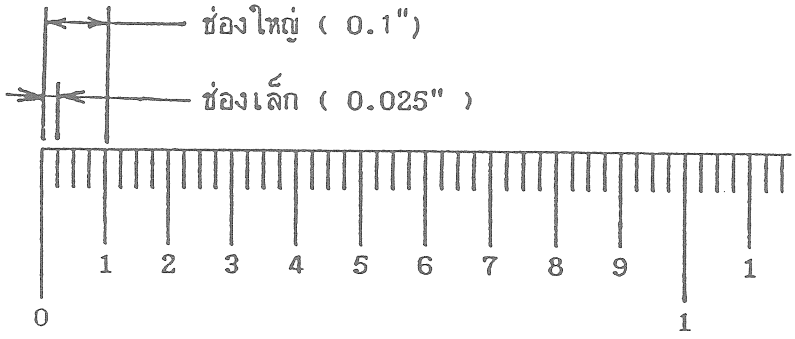


จากรูป ค่าบนสเกลหลักคือ 36 ม.ม. และที่สเกลย่อยขีดที่ 24 ตรงกับขีดบนสเกลหลักพอดี ค่าที่อ่านได้คือ 0.48 ม.ม. ดังนั้นค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ 36+0.48 = 36.48 ม.ม.

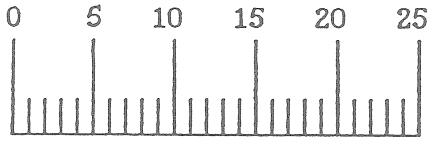
เวอร์เนียร์วัดความสูงที่กล่าวมา นอกจากจะมีสเกลวัดเป็นระบบเมตริกแล้ว ระบบอังกฤษบางครั้งก็จะทำควบคู่มาด้วย สำหรับสเกลวัดส่วนมากจะเป็นชนิดแบ่ง $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว (0.001 นิ้ว)



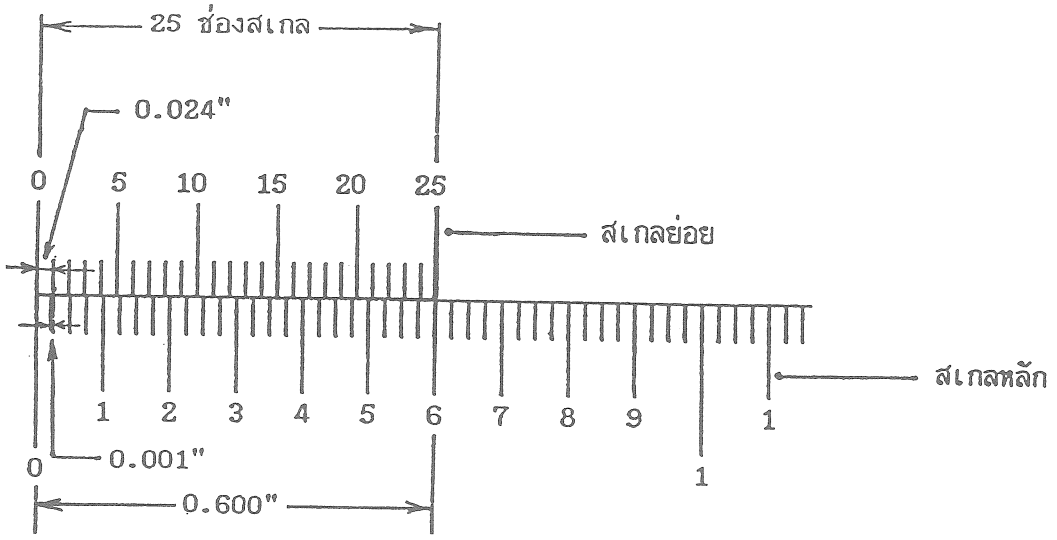
สเกลหลัก (MAIN SCALE) ขีดสเกลแบ่งออกเป็น 40 ช่องเล็กในระยะความยาว 1 นิ้ว และทุกๆ 4 ช่องเล็ก จะมีตัวเลขกำกับไว้ดังรูป ช่องเล็กแต่ละช่องมีค่าเท่ากับ $\frac{1}{40}$ นิ้ว (0.025 นิ้ว) หรือถ้าเป็นช่องใหญ่จะแบ่งออกเป็น 10 ช่องๆ ละ $\frac{1}{10}$ นิ้ว (0.1 นิ้ว)



สเกลย่อย (VERNIER SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็น 25 ช่อง เท่าๆ กัน และทุกๆ 5 ช่อง จะมีตัวเลขกำกับไว้ดังรูป ค่าวัดละเอียดที่มีค่าต่ำกว่า $\frac{1}{40}$ นิ้ว จะอ่านค่าที่สเกลย่อย



ค่าวัดละเอียดสุดของเวอร์เนียร์ชนิดแบ่ง $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว จะเกิดจากการแบ่งช่องมาตราบนสเกลย่อยออกเป็น 25 ช่อง ในระยะความยาว 0.600 นิ้วบนสเกลหลัก เมื่อเปรียบเทียบกัน ณ ตำแหน่งขีดศูนย์ของทั้งสองสเกล



<u>จากรูป</u> จะเห็นได้ว่าเมื่อขีดศูนย์บนสเกลย่อยตรงกับขีดศูนย์บนสเกลหลัก จำนวน 25 ช่องบนสเกลย่อยจะเท่ากับ 0.600 นิ้วบนสเกลพอดี ดังนั้นแต่ละช่องบนสเกลย่อยจะมีค่าเท่ากับ $\frac{0.600}{25}$ = 0.024 นิ้วซึ่งต่างกันอยู่ 0.001 นิ้ว

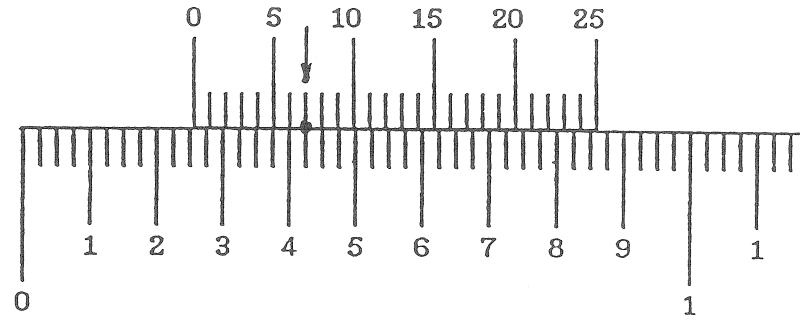
การอ่านค่าจะอ่านที่สเกลหลักก่อนแล้วจึงอ่านค่าที่สเกลย่อยซึ่งเป็นค่าที่ละเอียดลงมา เมื่อขีดบนสเกลย่อยตรงกับขีดบนสเกลหลักโดยเปรียบเทียบกัน เริ่ม ณ ตำแหน่งขีดศูนย์ของทั้งสองสเกล ซึ่งมีหลักเกณฑ์การอ่านค่าที่สเกลย่อยดังนี้

- เมื่อเลื่อนขีดที่ 1 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว (หมายถึงขีดศูนย์บนสเกลทั้งสองเยื้องกัน 0.001 นิ้ว
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 2 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.002 นิ้ว
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 3 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.003 นิ้ว
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 4 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.004 นิ้ว
- เมื่อเลื่อนขีดที่ 5 ตรงกับขีดบนสเกลหลักจะมีค่าเท่ากับ 0.005 นิ้ว

จะเห็นได้ว่าขีดศูนย์ของทั้งสองสเกล จะเยื้องกันเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.001 เมื่อเลื่อนสเกลแต่ละครั้งจนถึงขีดที่ 25 จะมีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้ว ซึ่งจะเท่ากับ 1 ช่องเล็กหรือ 0.025 นิ้ว บนสเกลหลักของเวอร์เนียร์พอดี นั้นหมายความว่าระยะ 0.025 นิ้วบนสเกลหลักจะถูกแบ่งออกเป็น 25 ส่วนด้วยสเกลย่อย

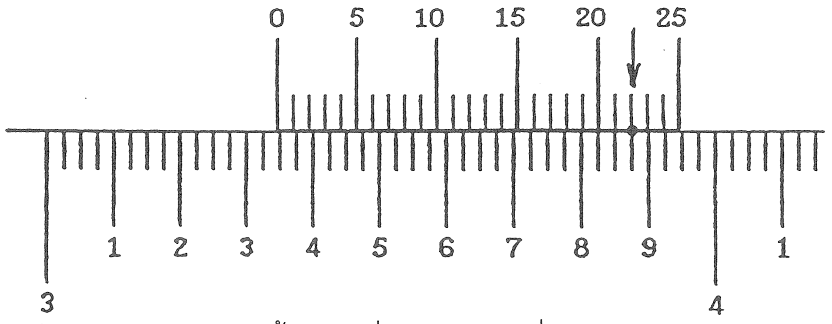
ตัวอย่างวิธีการอ่านค่าวัด

1.



<u>จากรูป</u> ค่าที่สเกลหลักคือ 0.250 นิ้ว และที่สเกลย่อยขีดที่ 7 ตรงกับขีดบนสเกลหลักพอดี ค่าที่อ่านได้คือ 0.007 นิ้ว ดังนั้นค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ 0.250+0.007 = 0.257 นิ้ว

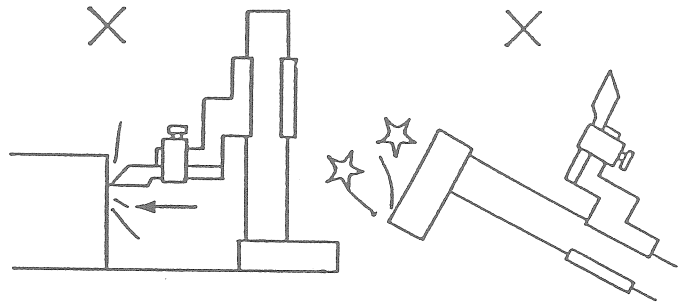
2.



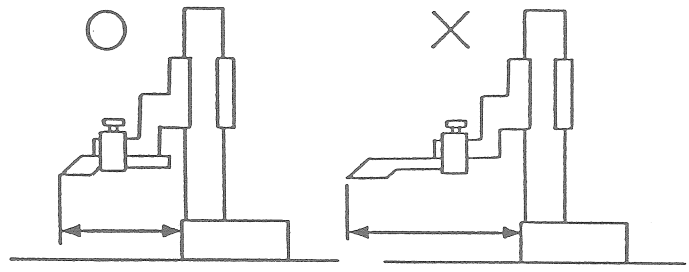
<u>จากรูป</u> ค่าที่สเกลหลักคือ 3.325 นิ้ว และที่สเกลย่อยขีดที่ 22 ตรงกับขีดบนสเกลหลักพอดี ค่าที่อ่านได้คือ 0.022 นิ้ว ค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ 3.325+0.022 = 3.347 นิ้ว

5. ข้อควรระวัง ในการใช้เวอร์เนียร์วัดความสูง

1. ระวังอย่าให้ปากขีดของเวอร์เนียร์ชนกับชิ้นงานหรือทำเวอร์เนียร์ล้ม



2. การจับยึดปากขีดวัดเข้ากับชุดปากขีดวัดจะต้องให้สั้นที่สุด



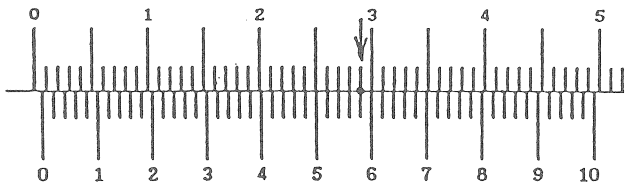
3. จะต้องทำความสะอาดเวอร์เนียร์และชิ้นงานก่อนวัดทุกครั้ง

4. ก่อนจะทำการวัดต้องตรวจสอบขีดสเกลวัดทั้งสองจะต้องอยู่ตรงกัน ณ ตำแหน่งศูนย์ ในขณะที่ปากขีดวัดสัมผัสกับพื้นโต๊ะระดับ

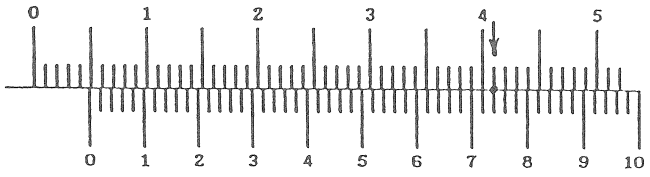
5. การใช้เวอร์เนียร์กับแท่นระดับจะต้องทาน้ำมันหล่อลื่นบริเวณที่จะใช้งานทุกครั้ง

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (3)**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 312

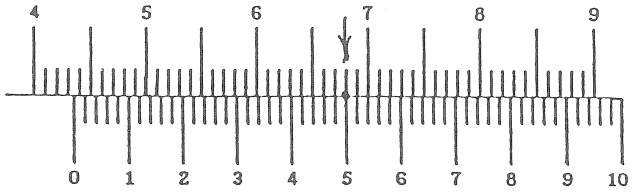
ระบบเมตริก ชนิดแบ่ง $\frac{1}{50}$ ม.ม.

1. 

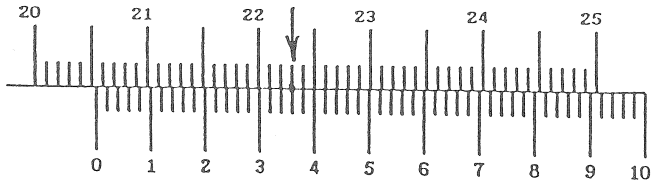
ตอบ..... ม.ม.

2. 

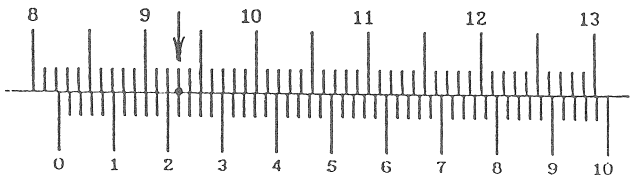
ตอบ..... ม.ม.

3. 

ตอบ..... ม.ม.

4. 

ตอบ..... ม.ม.

5. 

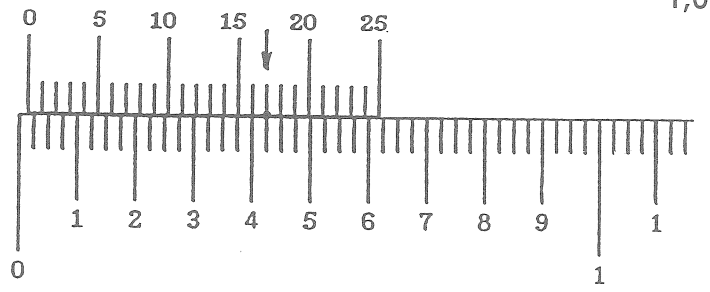
ตอบ..... ม.ม.

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (3)**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 312

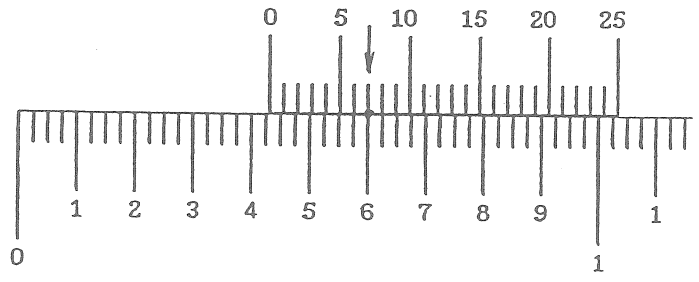
ระบบอังกฤษ ชนิดแบ่ง $\frac{1}{1,000}$ นิ้ว

1.



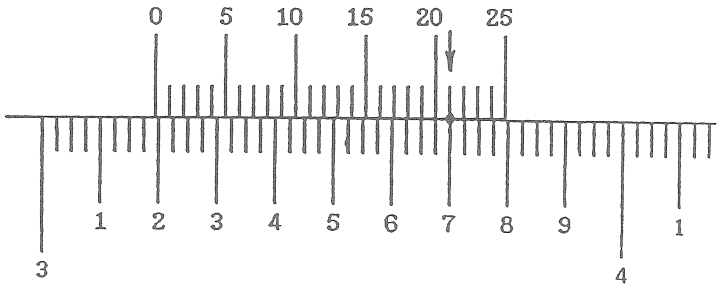
ตอบ..... นิ้ว

2.



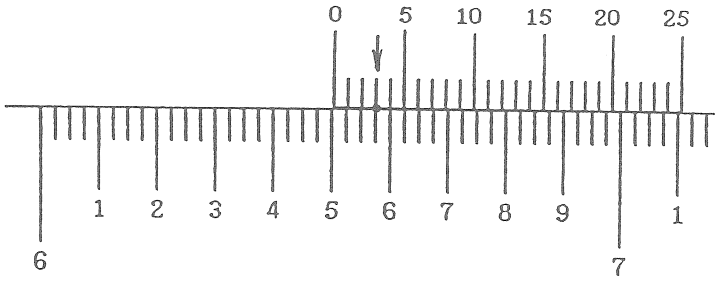
ตอบ..... นิ้ว

3.



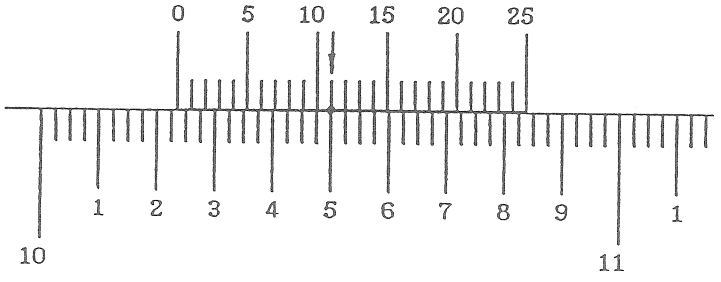
ตอบ..... นิ้ว

4.



ตอบ..... นิ้ว

5.



ตอบ..... นิ้ว

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

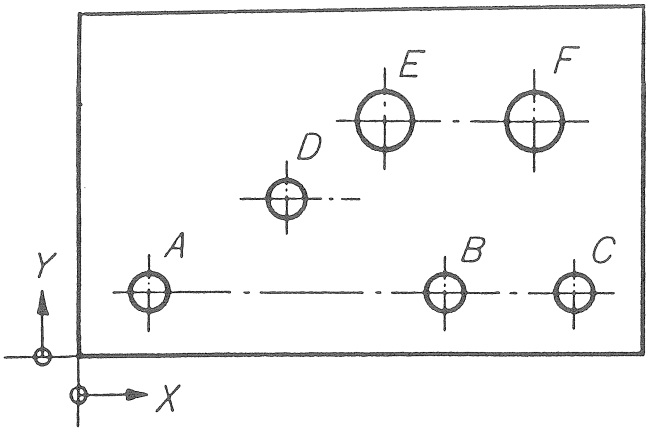
วัตุถประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดชิ้นงานด้วยเวอร์เนียร์วัดความสูงและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : ชิ้นงานทดสอบ จำนวน 2 ชิ้น

อุปกรณ์และเครื่องมือ : เวอร์เนียร์วัดความสูง

ระยะเวลาฝึก : 20 นาที (ชิ้นงาน A 15 นาที, ชิ้นงาน B 5 นาที)

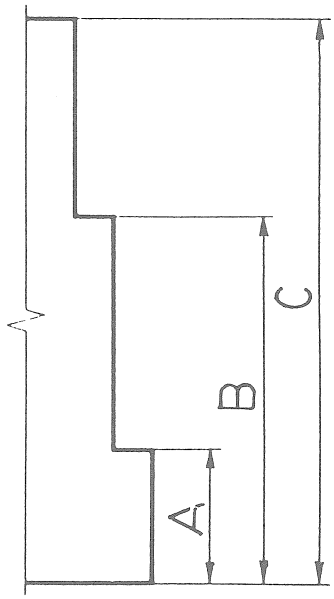
1. จงกำหนดระยะตามแนวแกน X และ Y ของจุด A ถึง F ตามตารางที่กำหนดมาให้ด้วยเวอร์เนียร์วัดความสูง



ชิ้นงาน A

	X	Y
A	20	20
B	140	20
C	200	20
D	60	60
E	100	90
F	180	90

2. จงหาระยะความสูงของชิ้นงานจากจุด A ถึง C ด้วยเวอร์เนียร์วัดความสูงแล้วจดค่าลงในตารางข้างล่าง



ชิ้นงาน B

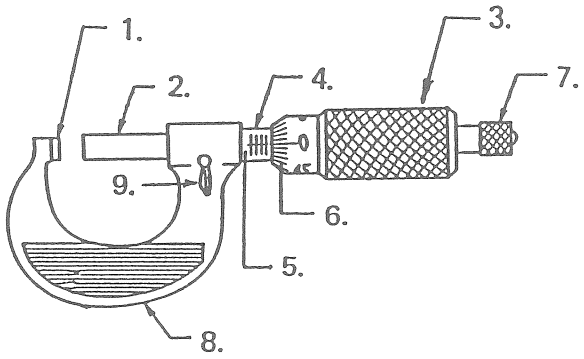
จุดวัด	A	B	C
ค่าที่วัดได้			

การใช้ไมโครมิเตอร์
ชก.ย 313

ไมโครมิเตอร์วัดนอก (OUTSIDE MICROMETER)

เป็นเครื่องมือวัดละเอียดอีกชนิดหนึ่งที่มีความละเอียดสามารถวัดได้ถึง $\frac{1}{100}$ ม.ม. (0.01 ม.ม.) ขนาดของไมโครมิเตอร์วัดนอกจะมีอยู่หลายขนาด เช่น 0 - 25 ม.ม. หมายถึง สามารถวัดงานได้ตั้งแต่ขนาด 0 ม.ม. ถึง 25 ม.ม. และนอกจากนี้ยังมีขนาด 25 - 50 , 50 - 75 ม.ม. เป็นต้น

1. ส่วนประกอบต่างๆ ของไมโครมิเตอร์วัดนอก



1. แกนรับ (ANVIL) จะยึดติดอยู่กับโครงของไมโครมิเตอร์

2. แกนวัด (SPINDLE) จะเป็นส่วนที่เลื่อนเข้า - ออกได้เมื่อหมุนปลอกหมุนวัดซึ่งยึดติดกันอยู่ ส่วนปลายด้านในของแกนวัดจะเป็นเกลียวสวมอยู่กับก้านสเกลที่มีระยะพิต 0.5 ม.ม.

3. ปลอกหมุนวัด (SLEEVE) จะมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนแรกจะมีขีดสเกลวัดอยู่โดยรอบลำตัวโดยจะแบ่งออกเป็น 50 ส่วน ส่วนที่สองจะเป็นที่จับหมุนซึ่งจะพิมพ์ลายกันลื่นเอาไว้

4. ก้านสเกล (BARREL) เป็นส่วนที่มีขีดสเกลหลักแบ่งตามแนวยาว ส่วนปลายด้านในของก้านสเกลจะเป็นเกลียวสวมติดอยู่กับแกนวัดและปลอกหมุนวัด

5. ขีดสเกลหลัก (MAIN SCALE) จะอยู่บนก้านสเกลขีดสเกล จะมีอยู่ 2 แถว แถวบนแบ่งเป็นมิลลิเมตร ส่วนแถวล่างจะแบ่งเป็น 0.5 ม.ม.

6. ขีดสเกลย่อย (VERNIER SCALE) ขีดสเกลจะแบ่งออกเป็น 50 ช่องโดยรอบปลอกหมุน

7. หัวกระทบลื่น (RATCHET) เป็นหัวจับหมุนปลอกหมุนละเอียดเพื่อให้แรงกดเท่าๆ กันและป้องกันไม่ให้ไมโครมิเตอร์เสียหายในขณะที่แกนรับและแกนวัดสัมผัสกับชิ้นงาน

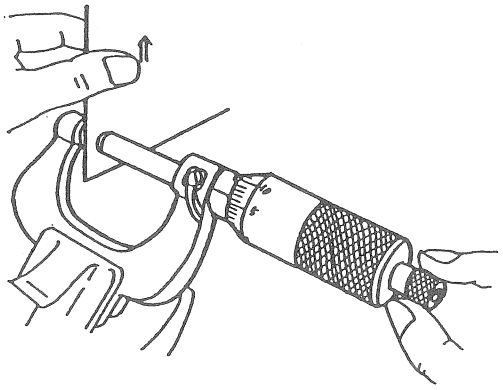
8. โครง (FRAME) เป็นโครงหลักของลำตัวไมโครมิเตอร์

9. คันโยกยึดแกนวัด (LOCK LEVER) ใช้สำหรับยึดแกนวัดเมื่อวัดงานได้ขนาดแล้ว

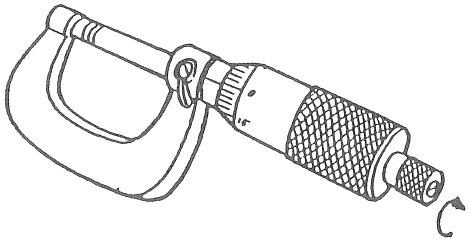
2. การตรวจสอบและการปรับไมโครมิเตอร์วัดนอก

ก่อนจะนำไมโครมิเตอร์ไปใช้วัดงาน จะต้องทำการตรวจสอบจุดศูนย์ของสเกลวัดว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ หากไม่อยู่ในตำแหน่งจุดศูนย์จะต้องทำการปรับเสียก่อนเพื่อไม่ให้ค่าวัดผิดพลาดจากขนาดจริง โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

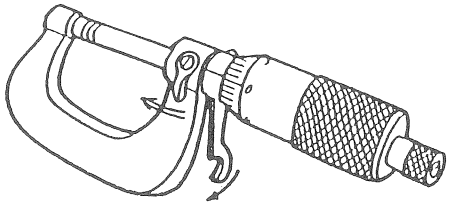
1. ทำความสะอาดผิวหน้าของแกนรับแกนวัดด้วยผ้า หรือ กระดาษทำความสะอาด



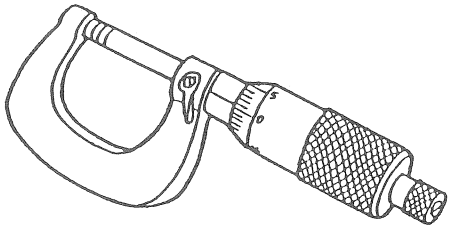
2. หมุนหัวกระทบลื่นให้แกนวัดสัมผัสกับแกนรับแล้วหมุนให้ฟรีประมาณ 2 - 3 ครั้ง



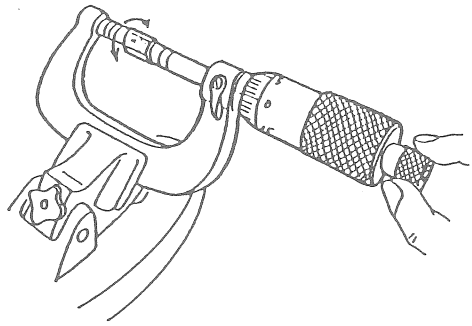
3. ยึดแกนวัดด้วยคันโยกยึด จากนั้นให้ใช้ประแจขอจับที่คอก้านสเกลแล้วหมุนปรับให้เส้นแกนกลางบนก้านสเกลตรงกับขีดศูนย์บนปลอกหมุนวัด



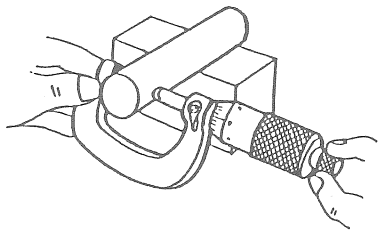
4. คลายคันโยกยึดออก แล้วหมุนแกนวัดออกเล็กน้อยจากนั้นให้หมุนเข้าสัมผัสที่ตำแหน่งเดิมอีกครั้งด้วยหัวจับกระทบลื่นแล้วตรวจสอบดูว่าขีดศูนย์บนปลอกหมุนวัดตรงกับเส้นแกนกลางบนก้านสเกลหรือไม่ ถ้ายังไม่ได้ให้ปฏิบัติตามข้อ 2.2, 2.3 อีกครั้ง

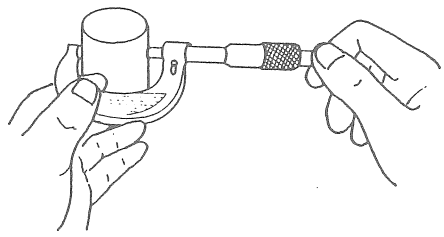


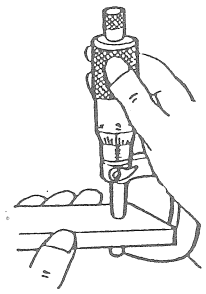
หมายเหตุ ในกรณีที่ไมโครมิเตอร์วัดนอกมีขนาด 25-50 ม.ม. หรือ 50-75 ม.ม. จะต้องใช้แท่งเกจขนาด 25 ม.ม.หรือ 50 ม.ม. ในการตรวจสอบจุดศูนย์

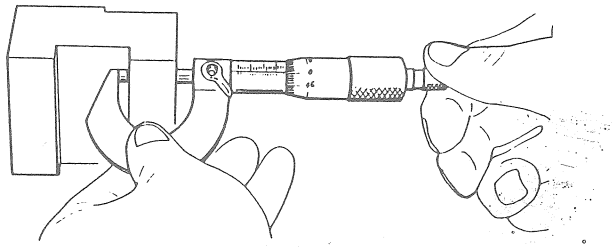


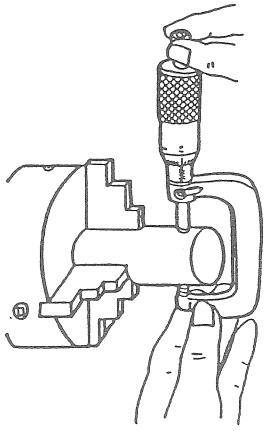
3. ลักษณะการจับวัดกับชิ้นงานแบบต่างๆ

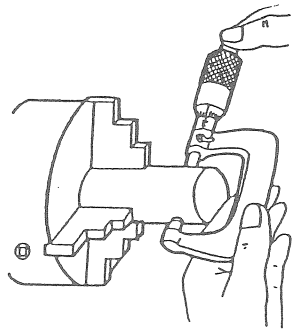






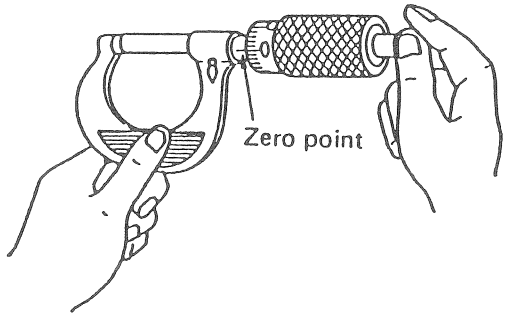




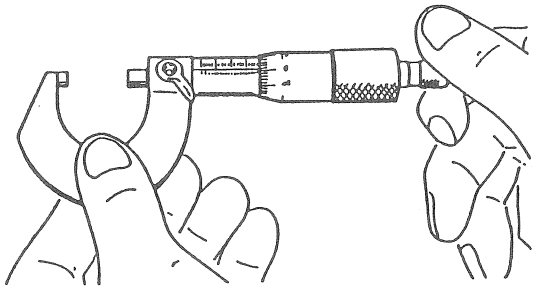


4. วิธีการวัด

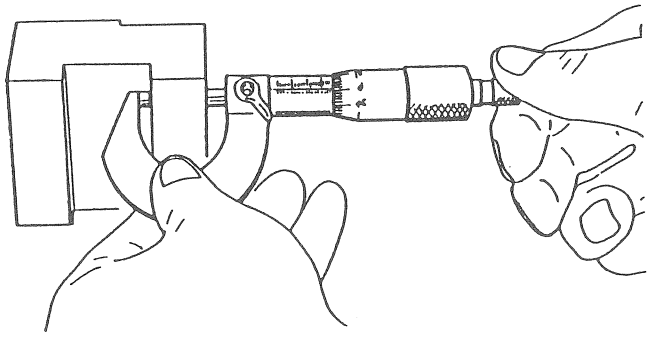
1. ตรวจสอบและปรับจุดศูนย์บนสเกลวัดทั้งสองให้ถูกต้องก่อนทำการวัด



2. หมุนคลายแกนวัด ออกให้โตกว่าขนาดงานที่จะวัดเล็กน้อย

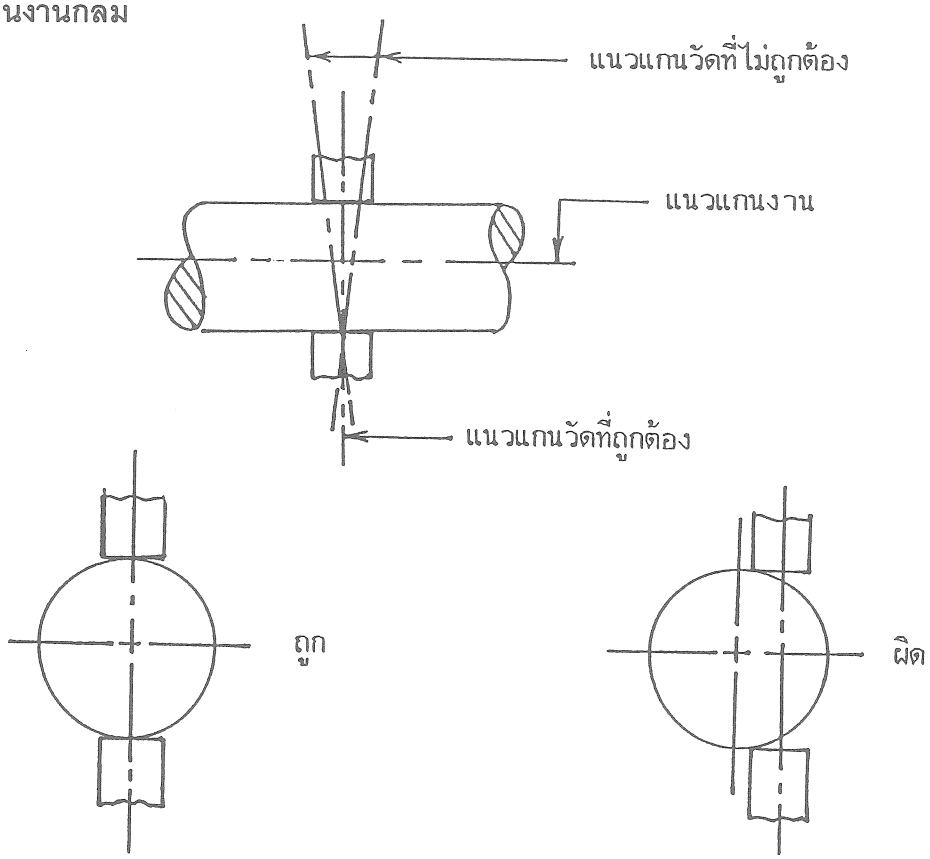


3. หมุนแกนวัดเข้าไปจนสัมผัสกับผิวงานด้วยหัวจับกระทบลื่นแล้วหมุนให้ฟรี 2 - 3 ครั้ง



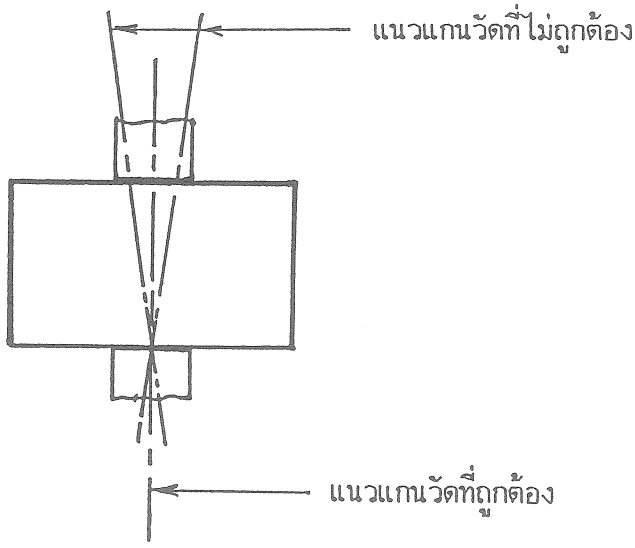
ในขณะทำการวัด จะต้องให้แกนรับและแกนวัดตั้งฉากกับแนวของชิ้นงาน (กรณีวัดความโต) และจะต้องให้แกนรับและแกนวัดอยู่ในแนวแกนเดียวกับแกนงาน (ในกรณีวัดความยาว หรือ ความหนา)

- ชิ้นงานกลม

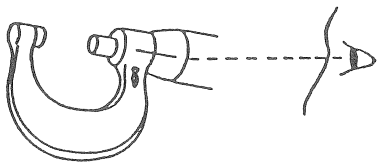


แนวแกนวัดและแกนรับต้องผ่านจุดศูนย์กลางวงกลม

- ชิ้นงานผิวขนาน

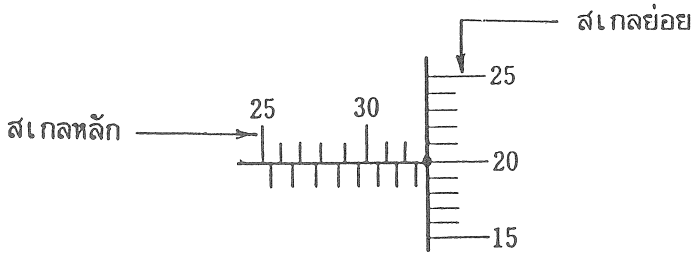


4. อ่านค่าวัด การอ่านจะอ่านในขณะที่ไมโครมิเตอร์อยู่บนชิ้นงานหรือ จะถอดออกมาอ่านข้างนอกก็ได้ แต่จะต้องยึดแกนวัดให้แน่นเสียก่อน

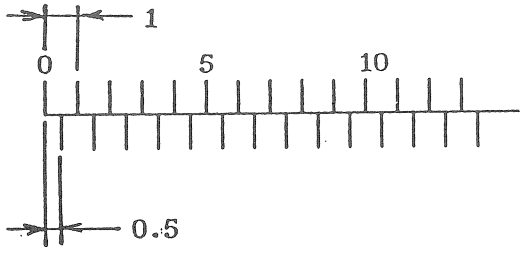


5. การอ่านค่าวัด

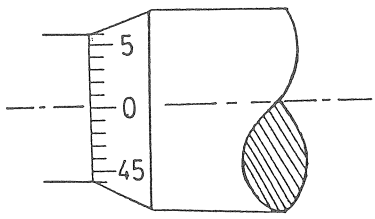
สเกลบนไมโครมิเตอร์วัดนอก จะแบ่งออกเป็น 2 สเกล คือ สเกลหลักจะอยู่บนก้านสเกล และสเกลย่อยจะอยู่บนปลอกหมุนวัด การอ่านค่าวัดจะอ่านที่สเกลหลักแล้วจึงอ่านค่าที่สเกลย่อย



สเกลหลัก (MAIN SCALE) ขีดสเกลจะอยู่บนก้านสเกลแบ่งตามแนวยาว โดยจะมีขีดสเกลอยู่ 2 ค่าคือ ขีดสเกลด้านบน จะอ่านค่าเป็นมิลลิเมตรและจะมีตัวเลขกำกับไว้ทุกๆ 5 ม.ม. โดยเริ่มจาก 5, 10, 15, 20, 25 ม.ม. เป็นต้น ส่วนขีดล่างจะอ่านได้เป็น 0.5 ม.ม. ซึ่งจะแบ่งครึ่งช่องของมิลลิเมตรอีกที



สเกลย่อย (VERNIER SCALE) ขีดสเกลจะถูกแบ่งออกเป็น 50 ช่องสเกลและทุกๆ 5 ช่องจะมีเลขกำกับไว้โดยเริ่มจาก 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 และ 45 โดยรอบปลอกหมุนวัด ซึ่งจะหมุนตามเกลียวที่มีระยะฟิต 0.5 ม.ม. ดังนั้นถ้าหมุนปลอกหมุนวัดไปครบ 1 รอบแกนวัดจะเคลื่อนที่ไป 0.5 ม.ม. หรือ 50 ช่องสเกลบนปลอกหมุนวัดพอดี เพราะฉะนั้นถ้าหมุนสเกลย่อยบนปลอกหมุนวัดไป 1 ช่อง แกนวัดจะเคลื่อนที่ไปเท่ากับ $\frac{0.5}{50}$ = 0.01 ม.ม. หรือ 1 ช่อง บนปลอกหมุนวัดจะมีค่าเท่ากับ 0.01 ม.ม. เมื่อหมุนผ่านเส้นแกนกลางบนก้านสเกล



ค่าวัดที่มีความละเอียดต่ำกว่า 0.5 ม.ม. จะอ่านค่าที่สเกลย่อยบนปลอกหมุนวัดซึ่งมีหลักเกณฑ์การอ่านดังนี้

เมื่อขีดที่ 1 ตรงกับเส้นแกนกลางบนก้านสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.01 ม.ม.(แกนวัดเคลื่อนที่ไป 0.01 ม.ม.)

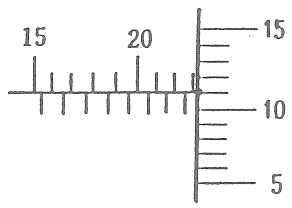
เมื่อขีดที่ 2 ตรงกับเส้นแกนกลางบนก้านสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.02 ม.ม.

เมื่อขีดที่ 3 ตรงกับเส้นแกนกลางบนก้านสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.03 ม.ม.

จะเห็นได้ว่าเมื่อหมุนปลอกหมุนวัดไป 1 ขีด หรือ 1 ช่อง แกนวัดจะเคลื่อนที่ไปครั้งละ 0.01 ม.ม. จนถึงขีดที่ 50 จะมีค่าเท่ากับ 0.5 ม.ม. ซึ่งจะเท่ากับครึ่งช่องบนสเกลหลักหรือระยะ 0.5 ม.ม. พอดี นั่นหมายความว่าระยะ 0.5 ม.ม. บนสเกลหลักจะถูกแบ่งออกเป็น 50 ส่วนด้วยสเกลย่อยบนปลอกหมุนวัด

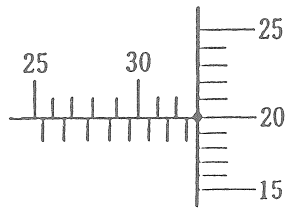
ตัวอย่างวิธีการอ่านค่าวัด

1.



จากรูปที่สเกลหลักบนก้านสเกลมีค่าเท่ากับ 23 ม.ม. และที่สเกลย่อยบนปลอกหมุนวัดขีดที่ 11 ตรงกับเส้นแกนกลางพอดีค่าที่ได้คือ 0.11 ม.ม. ดังนั้นค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ 23 + 0.11 = 23.11 ม.ม.

2.

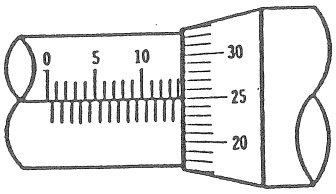


จากรูปค่าที่สเกลหลักบนก้านสเกลมีค่าเท่ากับ 32.5 ม.ม. และค่าที่สเกลย่อยบนปลอกหมุนวัดขีดที่ 20 ตรงกับเส้นแกนกลางพอดี ค่าที่ได้คือ 0.20 ม.ม. ดังนั้น ค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ 32.5 + 0.20 = 32.70 ม.ม.

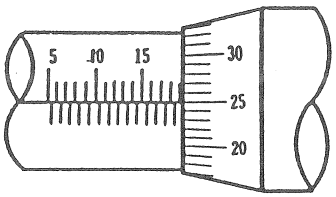
6. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก

1. ทำความสะอาดไมโครมิเตอร์และผิวงานก่อนทำการวัดทุกครั้ง
2. ต้องทำการตรวจสอบจุดศูนย์บนไมโครมิเตอร์ว่าอยู่ที่ตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ก่อนทำการวัด
3. อย่าวัดงานที่กำลังเคลื่อนที่
4. อย่าวัดชิ้นงานที่ร้อนหรือวัดชิ้นงานในที่ที่มีอุณหภูมิสูง
5. ให้ใช้หัวจับกระทบลื่นหมุนวัดชิ้นงานในขณะที่แกนรับและแกนวัดเข้าใกล้ชิ้นงานหรือ สัมผัสผิวงาน
6. อย่าเลื่อนแกนวัด เข้า - ออก โดยวิธีแกว่ง
7. อย่าทำไมโครมิเตอร์ตกหล่น
8. ควรเลือกใช้ไมโครมิเตอร์ให้เหมาะสมกับขนาดงานที่จะวัด เช่น ขนาด 0 - 25 ม.ม. ใช้วัดชิ้นงานที่มีขนาดโตไม่เกิน 25 ม.ม.

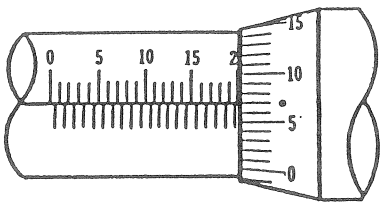
การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้ไมโครมิเตอร์ (1)**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 313

1. 

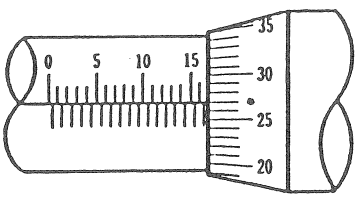
ตอบ..... ม.ม.

2. 

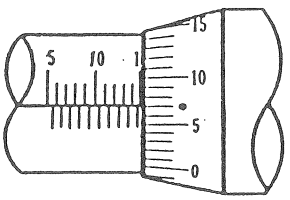
ตอบ..... ม.ม.

3. 

ตอบ..... ม.ม.

4. 

ตอบ..... ม.ม.

5. 

ตอบ..... ม.ม.

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้ไมโครมิเตอร์ (1)**	ใบงาน
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 313

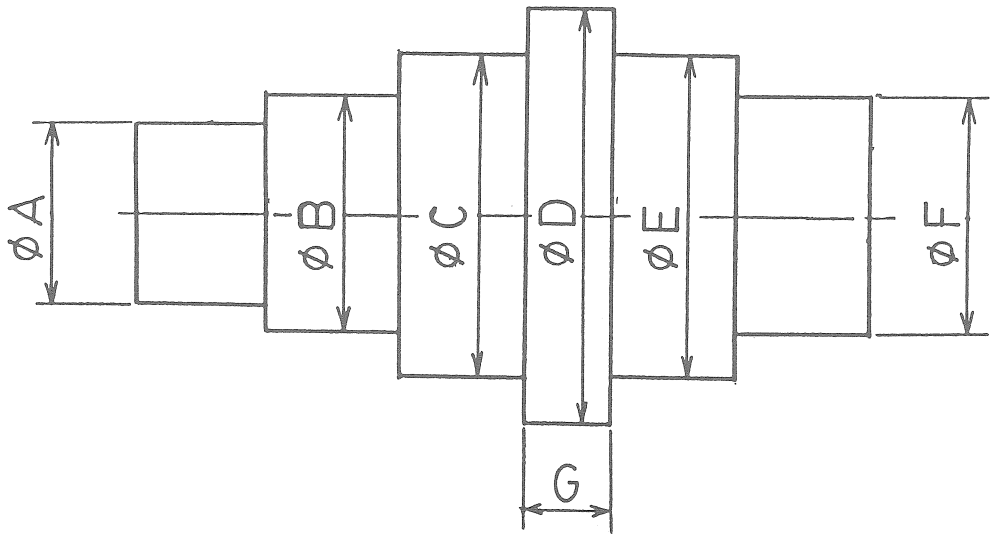
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก และอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : ชิ้นงานทดสอบ

อุปกรณ์และเครื่องมือ : ไมโครมิเตอร์วัดนอกชนิดแบ่ง $\frac{1}{100}$ ม.ม.

ระยะเวลาฝึก : 15 นาที

จงวัดขนาดจริงของชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก ชนิดแบ่ง $\frac{1}{100}$ ม.ม. แล้วจดค่าที่อ่านได้จาก A ถึง G ลงในตารางข้างล่างนี้

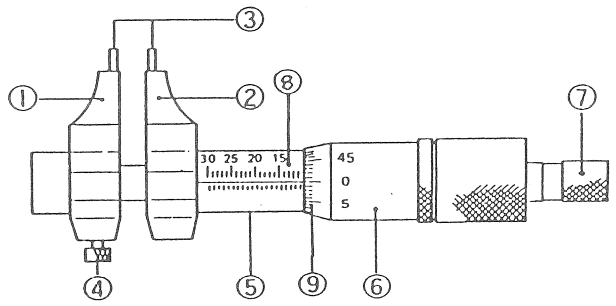


จุดวัด	A	B	C	D	E	F	G
ค่าที่วัดได้							

ไมโครมิเตอร์วัดใน (INSIDE MICROMITER)

เป็นเครื่องมือวัดละเอียดอีกชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับวัดขนาดความโตของรูคว้าน ค่าความละเอียดสามารถวัดได้ถึง $\frac{1}{100}$ ม.ม. ลักษณะของไมโครมิเตอร์วัดใน จะคล้ายกับไมโครมิเตอร์วัดนอก แต่มีส่วนที่แตกต่างกันคือไม่มีโครง (FRAME) แต่จะมีปากวัดหลักและปากวัดเลื่อนแทน ขนาดของปากวัดจะมีอยู่หลายขนาดเช่น 5 - 30 ม.ม., 30-50 ม.ม. เป็นต้น

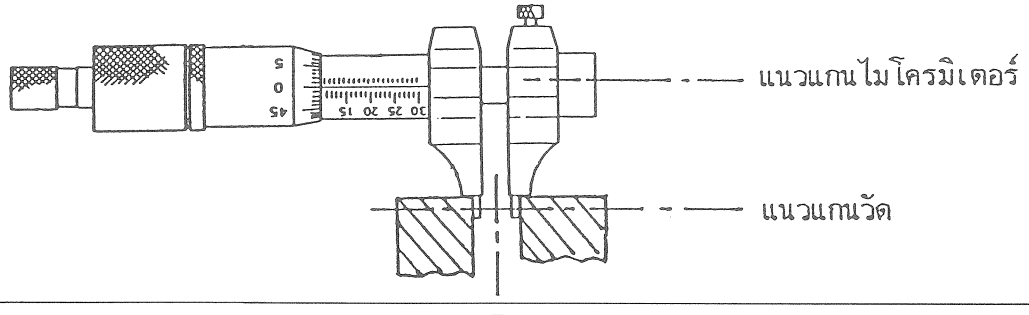
1. ส่วนต่างๆ ของไมโครมิเตอร์วัดใน



1. ปากวัดหลัก (BODY JAW)
2. ปากวัดเลื่อน (SLIDING JAW)
3. จุดสัมผัสวัด (CONTACT POINT)
4. สกรูยึดปากวัด (SET SCREW)
5. ก้านสเกล (BRAREL)
6. ปลอกหมุนวัด (SLEEVE)
7. หัวกระทบคลื่น (RATCHET)
8. สเกลหลัก (MAIN SCALE)
9. สเกลย่อย (VERNIER SCALE)

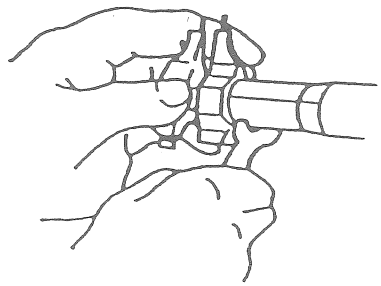
2. วิธีการวัด

ให้หมุนปลอกหมุนวัดให้ปากวัดน้อยกว่าขนาดความกว้างของงานที่จะวัดเล็กน้อย เสร็จแล้วให้สอดปากวัดเข้าไปในชิ้นงาน โดยเอาปากวัดหลักดันติดกับผิวงานด้านหนึ่ง จากนั้นให้หมุนปลอกวัดตามเข็มนาฬิกาจนปากวัดสัมผัสกับงาน ในขณะวัดงานจะต้องให้แนวแกนของไมโครมิเตอร์ขนานกับผิวงานหรือแนวแกนวัดขนานกับแนวแกนไมโครมิเตอร์ อย่าให้เอียงไปด้านใดด้านหนึ่งจะทำให้ค่าวัดผิดพลาดได้



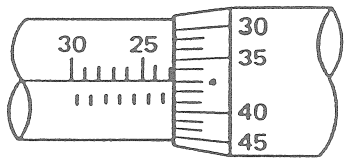
3. การตรวจสอบความถูกต้องของไมโครมิเตอร์วัดใน

ก่อนที่นำไมโครมิเตอร์ไปใช้ทุกครั้งต้องตรวจสอบความถูกต้องของสเกล โดยการหมุนปลอกหมุนวัดให้ปากวัดเลื่อนเลื่อนมาจนประกบกันสนิท จากนั้นให้ใช้ไมโครมิเตอร์วัดความหนาของปากวัดส่วนที่เป็นจุดสัมผัสวัดเป็นความหนาที่เริ่มจาก 5 ม.ม. ค่าวัดที่อ่านได้จะต้องตรงกับค่าที่อ่านได้บนไมโครมิเตอร์วัดในคือ 5 ม.ม. เท่ากัน ถ้าไม่ตรงให้ปรับให้ตรงกันเสียก่อน สำหรับวิธีการปรับก็จะกระทำเช่นเดียวกันกับการปรับไมโครมิเตอร์ชนิดอื่นๆ



4. การอ่านค่าวัด

ค่าบนสเกลวัดจะเหมือนกับไมโครมิเตอร์ $\frac{1}{100}$ ม.ม. ชนิดอื่นๆ สำหรับวิธีการอ่านค่า จะอ่านจากด้านในออกมาเช่นเดียวกับไมโครมิเตอร์วัดลึก ดังตัวอย่างการอ่านค่าวัดนี้

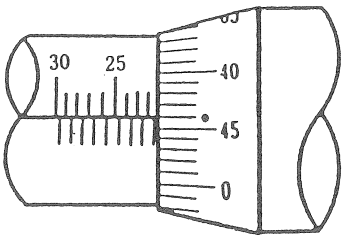


จากรูป ค่าที่สเกลหลักบนก้านสเกลมีค่าเท่ากับ 22.5 ม.ม. และค่าที่สเกลย่อยบนปลอกหมุนวัดขีดที่ 37 ตรงกับเส้นแกนกลางพอดี ค่าที่อ่านได้คือ 0.37 ม.ม. ดังนั้นค่าที่อ่านได้ทั้งหมดคือ 22.5 + 0.37 = 22.87 ม.ม.

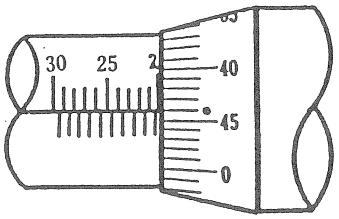
5. ข้อควรระวังในการใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน

1. ต้องทำความสะอาดชิ้นงานและไมโครมิเตอร์ก่อนวัดทุกครั้ง
2. ก่อนทำการวัดต้องตรวจสอบความถูกต้องของสเกลวัดว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่
3. อย่าใช้ไมโครมิเตอร์ตรวจสอบขนาดงานโดยวิธีตั้งขนาดปากวัดไว้ก่อน เช่น ตั้งขนาดไว้ 20 ม.ม. แล้วนำไปลองสวมกับงาน ลักษณะดังกล่าวอาจจะทำให้ปากวัดชำรุดหรือสึกหรอได้
4. ต้องใช้หัวกระทบลื่นหมุนวัดงานทุกครั้ง
5. การอ่านค่าวัดให้อ่านในขณะที่ปากวัดสัมผัสกับงานอย่าดึงออกมาอ่าน
6. การเอาปากวัดออกจากชิ้นงานต้องหมุนให้ปากวัดเล็กกว่าขนาดของงาน

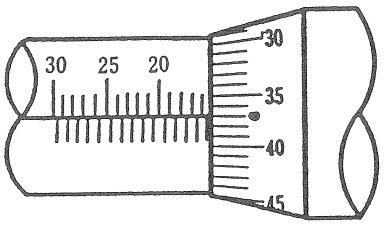
การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้ไมโครมิเตอร์ (2)**	ใบทดสอบ
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 313

1. 

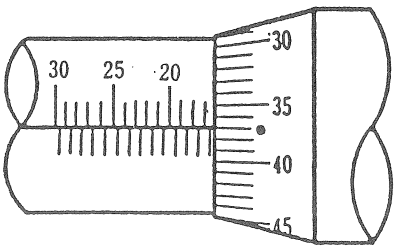
ตอบ..... ม.ม.

2. 

ตอบ..... ม.ม.

3. 

ตอบ..... ม.ม.

4. 

ตอบ..... ม.ม.

ชื่อผู้รับการฝึก		วันที่	
		ผู้ตรวจ	

การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล	**เรื่อง การใช้ไมโครมิเตอร์ (2)**	ใบงาน
ช่างกลโรงงาน		ชก.ย 313

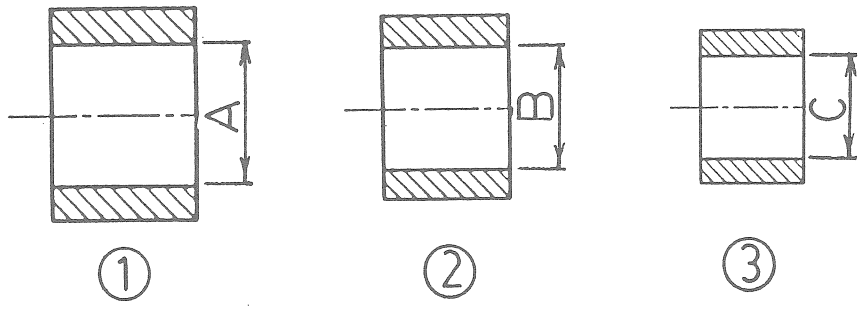
วัตถุประสงค์ : เพื่อให้ผู้รับการฝึกสามารถวัดชิ้นงาน ด้วยไมโครมิเตอร์วัดในและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง

วัสดุ : ชิ้นงานทดสอบ จำนวน 3 ชิ้น

อุปกรณ์และเครื่องมือ : ไมโครมิเตอร์วัดในชนิดแบ่ง $\frac{1}{100}$ ม.ม.

ระยะเวลาฝึก : 10 นาที

จงวัดขนาดจริงของรูคว้านตามชิ้นงานหมายเลข 1, 2, 3 ด้วยไมโครมิเตอร์วัดในชนิดแบ่ง $\frac{1}{100}$ ม.ม. แล้วจดค่าที่วัดได้ลงในตารางข้างล่างนี้



จุดวัด	A	B	C
ค่าที่วัดได้			